

JURNAL BUDIDAYA TANAMAN
KULTIVASI

Volume 15 Nomer 3 Desember 2016

PENASIHAT / ADVISOR

Ketua Peragi Komda Jawa Barat
Dekan Fakultas Pertanian

PENANGGUNG JAWAB

Kepala Departemen Budidaya Pertanian
Universitas Padjadjaran
Cucu Suherman

DEWAN REDAKSI / EDITORIAL BOARD

Ketua

Tati Nurmala

Sekretaris

Yudithia Maxiselly

Reviewer

Agus Wahyudin, Fiky Yulianto Wicaksono
(Ilmu Tanaman Pangan / Food Crop Production)

Santi Rosniawaty

(Ilmu Tanaman Perkebunan / Estate Crop
Production)

Jajang Sauman Hamdani

(Hortikultura / Horticulture)

Sosiawan Nusifera

(Pemuliaan Tanaman Universitas Jambi / Breeding
Science)

Tien Turmuktini

(Ekofisiologi Tanaman Universitas Winaya Mukti/
Plant Ecophysiology)

Ahadiyah Yugi Rahayu, Sakhidin

(Agroteknologi Universitas Jenderal Soedirman)

STAF TEKNIS (TECHNICAL STAFF)

Aep Wawan Irwan

DITERBITKAN OLEH / PUBLISHED BY :

Departemen Budidaya Pertanian UNPAD

Terbit Tiga Kali Setahun

Setiap Bulan Maret, Agustus dan Desember

**ALAMAT REDAKSI & PENERBIT / EDITORIAL &
PUBLISHER'S ADDRESS**

"KULTIVASI"

Jurnal Budidaya Tanaman
Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Gedung Budidaya Pertanian Lt. 3
Jl. Raya Jatinangor Km 21
Ujungberung Bandung - 40600
Telp. (022) 7796320
website : jurnal.unpad.ac.id/kultivasi

PENGANTAR REDAKSI

Desember ini kultivasi menerbitkan edisi Vol. 15 No. 3, setelah menerbitkan dua edisi di tahun 2016 pada bulan Maret dan Agustus. Edisi ini merupakan salah satu edisi istimewa karena kami mulai diramalkan dengan artikel-artikel dari berbagai institusi, baik dari Universitas Padjadjaran juga dari universitas-universitas lain. Semangat ini juga dapat dilihat dengan semakin beragamnya institusi reviewer kami yang tidak saja berasal dari UNPAD. Semoga kerjasama ini menjadi awal yang baik untuk kemajuan jurnal-jurnal penelitian bidang pertanian pada umumnya, dan jurnal Kultivasi yang kami kelola pada khususnya. Hal ini semoga mendorong para peneliti dan akademisi untuk memiliki wadah berbagi ilmu yang semakin banyak dan berkualitas tinggi. Kami terus menanti partisipasi seluruh elemen baik dari kalangan akademisi, peneliti ataupun praktisi yang memiliki tulisan ilmiah tentang dunia budidaya tanaman untuk menerbitkannya di jurnal yang kami kelola.

Selamat membaca

Redaksi

PETUNJUK PENULISAN NASKAH UNTUK JURNAL BUDIDAYA TANAMAN *KULTIVASI*

Persyaratan Umum

Jurnal *Budidaya Tanaman Kultivasi* terbit berkala tiga kali dalam setahun Maret, Agustus dan Desember. Jurnal ini memuat hasil-hasil kegiatan penelitian, penemuan dan buah pikiran di bidang produksi dan manajemen tanaman, agronomi, fisiologi tanaman, ilmu gulma, ilmu benih dan pemuliaan tanaman dari para peneliti, staf pengajar serta pihak-pihak lain yang terkait. Tulisan yang memenuhi persyaratan ilmiah dapat diterbitkan. Naskah asli dikirimkan kepada redaksi sesuai dengan ketentuan penulisan seperti tercantum di bawah. Redaksi berhak mengubah dan menyarankan perbaikan-perbaikan sesuai dengan norma-norma ilmu pengetahuan dan komunikasi ilmiah. Redaksi tidak dapat menerima makalah yang telah dimuat di media publikasi lain.

Naskah ditik pada kertas HVS ukuran kuarto (28,5 x 21,5) dengan jarak 1,5 spasi dan panjang tulisan berkisar antara 6-15 halaman. Tulisan di dalam Jurnal *Budidaya Tanaman Kultivasi* dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris dengan gaya bahasa efektif dan akademis.

Naskah lengkap dikirimkan ke redaksi Jurnal *Kultivasi* disertai surat pengantar dari penulis atau via email ke: kultivasi@unpad.ac.id. Jumlah naskah yang dikirim sekurang-kurangnya dua eksemplar, salah satu diantaranya berupa naskah asli disertai *soft file*. Gambar dan foto hitam putih asli (bukan fotokopi) harus disertakan. Naskah yang diterima redaksi akan mendapatkan bukti penerimaan naskah. Untuk penulis yang naskahnya dimuat akan dikenakan biaya cetak Rp 200.000,- per makalah yang dananya harus ditransfer ke Rekening BNI Cabang Unpad No 0293244770 atas nama Yudithia Maxiselly.

Persyaratan Khusus

Artikel Kupasan (*Review*):

Artikel harus mengupas secara kritis dan komprehensif perkembangan suatu topik yang menjadi *public concern* aktual berdasarkan temuan-temuan baru dengan didukung oleh kepustakaan yang cukup dan terbaru. Sebelum menulis artikel, disarankan agar penulis menghubungi Ketua Dewan Redaksi untuk klarifikasi topik yang dipilih.

Sistematika penulisan artikel kupasan terdiri dari: **Judul**, **nama penulis** serta **alamat korespondensi**; *Abstract* dengan *keywords*; Sari dengan kata kunci; Pendahuluan (*Introduction*) berisi justifikasi mengenai pentingnya topik yang dikupas; Pokok bahasan; Kesimpulan (*Conclusion*); Ucapan Terimakasih (*Acknowledgment*); dan Bahan Bacaan (*References*).

Artikel Penelitian (*Research*):

Naskah asli penelitian disusun berdasarkan bagian-bagian berikut:

JUDUL harus singkat dan menunjukkan identitas subyek, tujuan studi dan memuat kata-kata kunci dan ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Judul berkisar antara 6-20 kata, dibuat dengan huruf kapital kecuali nama latin yang ditulis miring (*italic*).

NAMA PENULIS para penulis harus mencantumkan nama tanpa gelar, profesi, instansi dan alamat tempat kerja dan email penulis dengan jelas sesuai dengan etika yang berlaku. Apabila ditulis lebih dari seorang penulis, hendaknya penulisan urutan nama disesuaikan dengan tingkat besarnya kontribusi masing-masing penulis. Penulisan nama penulis pertama ditulis suku kata terakhir terlebih dahulu (walaupun bukan nama keluarga), sedangkan penulis selanjutnya suku kata awal disingkat dan suku kata selanjutnya ditulis lengkap. Contoh : Tati Nurmala dan Yudithia Maxiselly maka ditulis menjadi Nurmala, T. dan Y. Maxiselly

ABSTRACT merupakan tulisan informatif yang merupakan uraian singkat yang menyajikan informasi tentang latar belakang secara ringkas, tujuan, metode, hasil dan kesimpulan penelitian. Abstract ditulis dalam bahasa Inggris maksimum 250 kata dilengkapi dengan **keywords**.

SARI merupakan abstract versi bahasa Indonesia, ditulis dalam bahasa Indonesia maksimum 250 kata dilengkapi dengan **kata kunci**.

PENDAHULUAN (*Introduction*) menyajikan latar belakang pentingnya penelitian, hipotesis yang mendasari, pendekatan umum dan tujuan penelitian serta tinjauan pustaka terkait.

BAHAN DAN METODE (*Materials and Method*) berisi penjelasan mengenai bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan, waktu, tempat, teknik dan rancangan percobaan serta analisis statistika. Harus detail dan jelas sehingga *repeatable* dan *reproduceable*. Jika metode yang digunakan sudah diketahui sebelumnya maka pustakanya harus dicantumkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN (*Result and Discussion*) diuraikan secara singkat dibantu dengan tabel, grafik dan foto-foto yang informatif. Pembahasan merupakan tinjauan hasil penelitian secara singkat dan jelas serta merujuk pada tinjauan pustaka terkait. Keterangan Tabel atau Gambar ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Keterangan dalam bahasa Inggris ditulis dengan huruf miring (*italic*).

KESIMPULAN DAN SARAN (*Conclusion and Suggestion*) merupakan keputusan dari penelitian yang dilakukan dan saran tindak lanjut untuk bahan pengembangan penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH (*Acknowledgment*) kepada sponsor ataupun pihak-pihak yang mendukung penelitian secara singkat.

DAFTAR PUSTAKA (*Literature Cited*) mencantumkan semua pustaka terkait berikut semua keterangan yang lazim dengan tujuan memudahkan penelusuran bagi pembaca yang membutuhkan. Hanya mencantumkan pustaka yang sudah diterbitkan baik berupa *textbook* ataupun artikel ilmiah. Menggunakan sistem penulisan nama penulis artikel yang berlaku internasional (nama belakang sebagai entri meskipun nama tersebut bukan menunjukkan nama keluarga). Di dalam teks, pustaka harus ditulis sebagai berikut:

Dua penulis : Tati Nurmala dan Yudithia Maxiselly *maka ditulis* Nurmala dan Maxiselly (2014) atau (Nurmala dan Maxiselly, 2014).

Tiga penulis atau lebih : Nurmala, dkk. (2014) atau (Nurmala dkk., 2014).

Gunakan *et al.* untuk pustaka berbahasa Inggris dan **dkk.** untuk pustaka berbahasa Indonesia.

Contoh penulisan daftar pustaka :

Buku : Judul buku semua huruf awal berupa huruf kapital kecuali kata hubung/sambung (*pada, dari, of, on*)

Sastrosupadi, A. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian (Edisi Revisi). Kanisius. Yogyakarta.

Jika merupakan bagian dari halaman buku:

Chandrasekaran, B., K. Annadurai, and E. Somasundaram. 2010. Seasons and Systems of Farming. Pp 279-82 *in* A Textbook of Agronomy. New Age International Publishers. New Delhi.

Artikel Jurnal/majalah: pada judul artikel hanya huruf awal dan nama diri saja yang kapital. Penyingkatan nama jurnal mengikuti anjuran jurnal yang disitir.

Yang, Y.K., S.O. Kim., H.S. Chung., and Y.H. Lee. 2000. Use of *Colletotrichumgramini-cola* KA001 to control barnyard grass. Plant Dis. 84: 55-59

Versi elektronik :

Malik, V.S. and M.K. Sahora. 1999. Marker gene controversy in transgenic plants. USDA-APHIS internet site and J.Plant Biochemistry & Biotechnology 8 : 1-13. Available online at <http://www.agbios.com/articles/2000186-A.htm> (diakses 22 Oktober 2002)

Dari CD-ROM/e-book:

Agronomy Journal, Volume 17-22. 1925-1930 (CD-ROM Computer file). ASA, Madison, WI and natl. Agric. Libr. Madison, WI (Nov, 1994)

Yudha, M.K. · L. Soesanto · E. Mugiastuti

Pemanfaatan empat isolat *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan penyakit akar gada pada tanaman caisin

The utilization of four *Trichoderma* sp. isolates for controlling clubroot disease in chinese cabbage

Diterima : 15 November 2016/Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016
 ©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The Research aimed to know the effect of application four isolates *Trichoderma* sp. in controlling disease clubroot and their effect on growth and yield of Chinese cabbage. The research was conducted at the agricultural land experiment the faculty, Jendral Soedirman University, from May 2016 to June 2016. Rendomized block design was used with seven treatments and four replications. The treatments were, control inoculated *P. brassicae*, control not inoculated *P. brassicae*, *Trichoderma* sp. isolates ginger, *Trichoderma* sp. isolates onions, *Trichoderma* sp. isolates banana, *Trichoderma* sp. isolates pineapple, and a fungicide made active Azoksistrobin and Difenokonazol. Variables observed were incubation period, intensity diseases on the land surface, intensity disease under the land surface, plant height, leaves number, fresh weight, and volume clubroot. Result of the research showed that treatment *Trichoderma* sp. isolates onions could pressing clubroot disease and increase crop yield chinese cabbage, by pressing intensity disease on the land of 50,00 %, pressing intensity disease under the land of 34,48 %, lower the volume clubroot of 72,73%, delaying the incubation of 26,65 %, increase the number of leaves of 18,12 %, and wet weight of 30,75 %. Treatment four isolate *Trichoderma* sp. have not been able to raise hight of Chinese cabbage.

Keywords: Chinese cabbage · *Plasmodiophora brassicae* · *Trichoderma* sp.

Sari Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi empat isolat *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan penyakit akar gada serta

Dikomunikasikan oleh Ahadiyat Yugi Rahayu

Yudha M.K. · L. Soesanto · E. Mugiastuti
 Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
 Universitas Jenderal Soedirman
 Korespondensi: melindakayudha@gmail.com

pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisin. Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, mulai Mei 2016 sampai bulan Juni 2016. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri atas 7 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas, kontrol diinokulasikan *P. brassicae*, kontrol tidak diinokulasikan *P. brassicae*, *Trichoderma* sp. isolat jahe, *Trichoderma* sp. isolat bawang, *Trichoderma* sp. isolat pisang, *Trichoderma* sp. isolat nenas, dan fungisida berbahan aktif Azoksistrobin dan Difenokonazol. Variabel yang diamati adalah masa inkubasi, intensitas penyakit di atas permukaan tanah, intensitas penyakit di bawah permukaan tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar, dan volume akar gada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* isolat bawang efektif dalam mengendalikan penyakit akar gada dan meningkatkan hasil tanaman caisin, dengan menekan intensitas penyakit di atas tanah sebesar 50,00%, menekan intensitas di bawah tanah sebesar 34,48%, menurunkan volume akar gada sebesar 72,73%, menunda masa inkubasi sebesar 26,65%, meningkatkan jumlah daun sebesar 18,12%, dan bobot basah sebesar 30,75 %. Perlakuan empat isolat *Trichoderma* sp. belum mampu meningkatkan tinggi tanaman caisin.

Kata kunci: Caisin · *Plasmodiophora brassicae* · *Trichoderma* sp.

Pendahuluan

Caisin atau caisim (*Brassica juncea* L.) merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai komersial dan digemari masyarakat Indonesia. (Haryanto *et al.*, 2001). Menurut data BPS (2015), produksi caisin di Indonesia mengalami

fluktuasi, pada tahun 2011-2014. Produksi caisin pada tahun 2011 sebesar 580,96 ton naik menjadi 594,93 ton pada tahun 2012 dengan persentase kenaikan 2,4%, naik kembali menjadi 635,72 ton pada tahun 2013 dengan persentase kenaikan 6,85%, dan mengalami penurunan pada tahun 2014 menjadi 602,47 ton dengan persentase penurunan sebesar 5,23 %.

Budidaya tanaman caisin memiliki beberapa kendala yang menyebabkan terjadinya penurunan hasil, salah satu di antaranya adanya penyakit akar gada (*clubroot*) yang disebabkan oleh *Plasmodiophora brassicae* Wor. Penyakit tersebut salah satu penyakit tular-tanah yang sangat penting pada tanaman kekubisan (*Brassica* spp.) di seluruh dunia (Karling, 1968). Di Indonesia, penyakit ini menyebabkan kerusakan pada kekubisan sekitar 88,60% (Widodo dan Suheri, 1995) dan pada tanaman caisin sekitar 5,42–64,81% (Hanudin dan Marwoto, 2003).

Banyak usaha telah dilakukan untuk mengendalikan patogen tanaman, baik dengan penggunaan tanaman tahan maupun pestisida sintetis. Namun, tanaman tahan terhadap patogen tanaman jarang tersedia, sedangkan pestisida sintetis jika digunakan dengan tidak bijaksana akan banyak menimbulkan masalah, baik terhadap lingkungan, produk tanaman, maupun kesehatan manusia (Soesanto *et al.*, 2013).

Agensia pengendali hayati merupakan salah satu pilihan pengendalian patogen tanaman yang menjanjikan karena murah, mudah didapat, dan aman terhadap lingkungan. *Trichoderma* sp. merupakan spesies jamur antagonis yang umum dijumpai di dalam tanah, khususnya dalam tanah organik dan sering digunakan di dalam pengendalian hayati, baik terhadap patogen tular-tanah atau rizosfer maupun patogen filosfer. Kisaran inang patogen tanaman yang luas juga menjadi salah satu pertimbangan mengapa jamur ini banyak digunakan (Soesanto, 2013).

Spesies *Trichoderma* sp. di samping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agensia hayati. *Trichoderma* sp. dalam peranannya sebagai agensia hayati bekerja berdasarkan mekanisme antagonis yang dimilikinya (Wahyuno *et al.*, 2009). Purwantisari (2009), mengatakan bahwa *Trichoderma* sp. merupakan jamur parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari jamur lain. Kemampuan *Trichoderma* sp. yaitu mampu memarasit jamur patogen tanaman dan bersifat

antagonis, karena memiliki kemampuan untuk mematkan atau menghambat pertumbuhan jamur lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi empat isolat *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan penyakit akar gada pada tanaman caisin, mengetahui pengaruh aplikasi empat isolat *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan tanaman caisin yang terinfeksi penyakit akar gada, dan mengetahui pengaruh aplikasi empat isolat *Trichoderma* sp. terhadap hasil tanaman caisin yang terinfeksi penyakit akar gada.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Kelurahan Karangwangkal, Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas mulai dari bulan Mei 2016 sampai bulan Juni 2016 mulai dari persiapan hingga panen.

Rancangan Percobaan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri atas tujuh perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri atas kontrol diinokulasikan *P. brassicae*, kontrol tidak diinokulasikan *P. brassicae*, *Trichoderma* sp. isolat jahe, *Trichoderma* sp. isolat bawang, *Trichoderma* sp. isolat pisang, *Trichoderma* sp. isolat nenas, dan fungisida berbahan aktif Azoksistrobin dan Difenokonazol.

Pembuatan Medium PDL dan PDA. *Potato Dextrose Liquid* (PDL) dibuat dari 200 g kentang yang di potong kecil dan direbus dalam aquades lalu disaring ekstraknya, kemudian ditambahkan dekstrosa 20 g untuk membuat larutan PDL dan ditambah 20 g agar untuk membuat *Potato Dextrose Agar* (PDA), lalu ditambahkan lagi aquades, sehingga larutan menjadi 1000 mL. Larutan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang telah dipersiapkan, masing-masing sebanyak 100 mL. Medium disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada tekanan 1 atm dan suhu 121°C selama 15 menit (Pratomo, 2006).

Persiapan isolat *Trichoderma* sp. Jamur antagonis *Trichoderma* sp. isolat jahe, isolat bawang, isolat pisang, dan isolat nenas diperbanyak pada medium PDA (*Potato Dextrose Agar*), dan diinkubasi hingga miselium memenuhi cawan petri selama lima hari (Latifah *et al.*, 2011). Selanjutnya isolat tersebut dipindah secara aseptis ke dalam PDL (*Potato Dextrose Liquid*) dalam labu erlenmeyer, dan digojok

dengan orbital shaker dengan kecepatan 150 rpm selama 4 hari pada suhu kamar (Handaru, 2009). Selanjutnya, dihitung kerapatannya hingga mencapai 10^6 spora per mL.

Penyemaian Benih. Benih direndam dengan air selama 60 menit, kemudian benih disemai pada medium yang telah disiapkan. Proses penyemaian dilakukan dengan sedikit membenamkan benih caisin di permukaan tanah, lalu ditutup dengan halus. Bibit umur 2-3 minggu setelah semai atau yang telah berdaun 3-4 helai, dipindahkan pada polibag sesuai dengan urutan perlakuan (Edi dan Bebihoe, 2010).

Persiapan inokulum *P. brassicae*. Inokulum *P. brassicae* diperoleh dengan mengumpulkan akar segar caisin atau tanaman jenis Brassicaceae yang bergejala dari daerah pertanaman Brassicaceae. Akar-akar tersebut terlebih dahulu di cuci pada air mengalir untuk menghilangkan sisa-sisa tanah sampai bersih, selanjutnya akar dihancurkan dengan cara diblender kemudian disaring menggunakan kain saring. Kemudian kepadatan spora rehatnya dihitung dengan haemasitometer. Suspensi spora tersebut kemudian dicampurkan ke dalam tanah yang telah disiapkan dengan kepadatan 10^6 spora per mL bersamaan dengan pindah tanam dari pembibitan (Asniah *et al.*, 2013). Suspensi spora *P. brassicae* yang diinokulasikan ke dalam polibag sebanyak 300 mL per polibag.

Aplikasi *Trichoderma sp.* Aplikasi *Trichoderma sp.* isolat jahe, isolat bawang merah, isolat pisang, dan isolat nenas dilakukan sebanyak lima kali yang diaplikasikan di pembibitan dengan dosis 20mL per tanaman, saat tanam dan 5 hst dengan dosis 50mL per tanaman, 10 hst dan 15 hst dengan dosis 100mL per tanaman. Pengaplikasian empat isolat *Trichoderma sp.* dilakukan dengan menuangkan masing-masing isolat ke dalam polibag percobaan sesuai dengan masing-masing perlakuan menggunakan gelas ukur.

Variabel Pengamatan. Pengamatan masa inkubasi dilakukan saat mulai tanam benih tanaman caisin sampai memperlihatkan gejala pertama dengan satuan hari setelah inokulasi (hsi).

Menurut Laksono *et al.* (2010), intensitas penyakit di atas tanah dihitung sebagai persentase tanaman terserang (*disease incidence*). Persentase tanaman terserang dihitung dengan cara menghitung jumlah tanaman terserang dikali 100% dibagi jumlah tanaman sampel.

Pengamatan intensitas penyakit di bawah tanah dilakukan dengan cara mengamati gejala infeksi patogen pada tanaman caisin. Penentuan skala kerusakan akar dilakukan dengan cara

mencabut tanaman pada saat dipanen. Menurut Hadiwiyono (1999), keparahan penyakit dihitung dengan metode skor dengan skala kerusakan akar 0 sampai 5. Adapun skor yang digunakan adalah 0 : tidak ada serangan, 1 : kerusakan akar 1-20 %, 2 : kerusakan akar 21-40 %, 3 : kerusakan akar 41-60 %, 4 : kerusakan akar 61-80 %, dan 5 : kerusakan akar lebih dari 80 %. Pengukuran keparahan penyakit diukur dengan rumus sebagai berikut:

$$KP = \frac{\sum(n \times v)}{N \times V} \times 100 \%$$

Keterangan: KP : keparahan penyakit, n : jumlah tanaman sakit menunjukkan skor tertentu, v : skor untuk tanaman sakit, N : jumlah seluruh tanaman yang diamati, dan V : skor tertinggi yang digunakan.

Volume akar gada diperoleh dengan cara menghitung volume air setelah akar gada dimasukkan dalam gelas ukur dikurangi volume air mula-mula. Penghitungan volume akar dilakukan dengan cara merendam akar pada gelas ukur kemudian diamati peningkatan volume air saat perendaman akar dalam gelas ukur tersebut.

Analisis Data. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf kesalahan 5 %. Apabila berpengaruh nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf kesalahan 5 %.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Perlakuan Terhadap Komponen Patosistem. Pengaruh pengaplikasian empat isolat *Trichoderma sp.* dalam menekan penyakit akar gada pada tanaman caisin dapat diketahui dari komponen patosisitem, yaitu masa inkubasi, intensitas penyakit di atas permukaan tanah, intensitas penyakit di bawah permukaan tanah, dan volume akar gada (Tabel 1).

Masa inkubasi. Masa inkubasi patogen dihitung sejak inokulasi sampai munculnya patogen. Gejala awal penyakit akar gada dapat dilihat di atas permukaan tanah pada bagian daun yang ditandai dengan terjadinya layu pada siang hari dan segar kembali pada malam serta pagi hari, tanaman merana, dan kerdil. Hal ini sesuai dengan pendapat Semangun (1989), yang mengatakan bahwa tanaman yang terserang patogen akar gada tampak merana, kerdil, daun-daunnya berwarna kelabu dan lebih cepat menjadi layu.

Tabel 1. Masa Inkubasi, Intensitas Penyakit di Atas Permukaan Tanah, Intensitas Penyakit di Bawah Tanah, dan Volume Akar Gada dari Penyakit Akar Gada Tanaman Caisin.

| Perlakuan | Masa Inkubasi (hsi) | Intensitas Penyakit di Atas Tanah (%) | Keefektifan Pengendalian (%) | Intensitas Penyakit di Dalam Tanah (%) | Keefektifan Pengendalian (%) | Volume Akar Gada (mL) |
|-----------|---------------------|---------------------------------------|------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|
| K01 | 19,44 c | 62,50 a | 00,00 | 36,25 ab | 00,00 | 00,69 a |
| K02 | 30,00 a | 00,00 c | - | 00,00 e | - | 00,00 b |
| K1 | 25,69 ab | 43,75 ab | 30,00 | 30,00 abc | 17,24 | 00,44 ab |
| K2 | 26,50 ab | 31,25 b | 50,00 | 23,75 bc | 34,48 | 00,19 b |
| K3 | 22,44 bc | 37,50 ab | 40,00 | 42,50 a | 14,71 | 00,88 a |
| K4 | 26,81 ab | 43,75 ab | 30,00 | 20,00 c | 44,83 | 00,19 b |
| K5 | 24,13 bc | 25,00 b | 60,00 | 08,75 d | 75,86 | 00,00 b |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5 %. Kontrol diinokulasikan *P. brassicae* (K01), kontrol tidak diinokulasikan *P. brassicae* (K02), *Trichoderma* sp. isolat jahe (K1), *Trichoderma* sp. isolat bawang (K2), *Trichoderma* sp. isolat pisang (K3), *Trichoderma* sp. isolat nenas (K4), Fungisida berbahan aktif Azoksistrobin dan Difenokonazol (K5). (-) tidak dilakukan pengendalian.

Hasil analisis statistika (Tabel 1) menunjukkan adanya pengaruh perlakuan terhadap masa inkubasi. Perlakuan *Trichoderma* sp. isolat jahe, isolat bawang dan isolat nenas menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan pengendalian (K01). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. isolat jahe, isolat bawang dan isolat nenas mampu menunda atau memperpanjang masa inkubasi dari patogen *P. brassicae*. Sedangkan *Trichoderma* sp. isolat pisang tidak berbeda nyata jika dibandingkan kontrol dan perlakuan fungisida. Perlakuan *Trichoderma* sp. isolat nenas, isolat bawang, dan isolat jahe mampu menunda masa inkubasi masing-masing sebesar yaitu 27,51 %, 26,65 %, dan 24,33 % dibandingkan dengan kontrol positif dan setara dengan kontrol negatif (kontrol tanpa inokulasi).

Penundaan masa inkubasi tersebut diduga karena adanya jamur *Trichoderma* sp. Menurut Donzelli *et al.* (2001) *Trichoderma* sp. dikenal sebagai jamur yang dapat menghasilkan 1,3- β -glukanase. Enzim ini dapat mendegradasi dan menghidrolisis dinding sel miselium jamur patogen tanaman selama proses mikoparasit, sehingga berperan dalam mekanisme pertahanan melawan patogen. Hal ini diperkuat oleh Prabowo *et al.* (2006) penundaan masa inkubasi terjadi karena persaingan antara patogen dengan antagonis, sehingga menyebabkan patogen membutuhkan waktu lebih lama untuk menginfeksi tanaman, karena sistem perakaran didominasi antagonis.

Intensitas Penyakit di Atas Tanah. Hasil analisis statistika (Tabel 1) menunjukkan adanya pengaruh perlakuan terhadap intensitas penya-

kit di atas tanah. Perlakuan *Trichoderma* sp. isolat bawang menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. isolat bawang mampu menekan intensitas penyakit akar gada di atas tanah. Perlakuan *Trichoderma* sp. isolat bawang mampu menekan intensitas penyakit di atas tanah sebesar 50,00% dibanding dengan kontrol positif.

Trichoderma sp. isolat pisang, isolat jahe, dan isolat nenas tidak menunjukkan perbedaan nyata jika dibanding dengan kontrol positif, tetapi juga tidak berbeda nyata dengan *Trichoderma* sp. isolat bawang. Hal ini menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. memiliki kemampuan antagonis yang mampu menghambat perkembangan jamur pada tanaman tersebut, sehingga intensitas penyakit tanaman kecil. *Trichoderma* sp. mampu menghambat patogen dengan melakukan persaingan, baik dalam hal ruang atau nutrisi dengan jamur patogen (Latifah *et al.*, 2011). Tronsmo (1996), mengatakan bahwa jamur *Trichoderma* sp. mempunyai mekanisme persaingan dan mampu menghasilkan enzim 1,3- β -glukanase, kitinase, dan enzim lisis. Kemampuan isolat *Trichoderma* sp. di dalam menghambat pertumbuhan isolat jamur patogen dipengaruhi oleh kemampuannya bertindak sebagai antagonis, dengan mekanisme yang dimiliki, seperti persaingan dan antibiosis.

Intensitas Penyakit di Dalam Tanah. Intensitas penyakit di dalam tanah dilakukan dengan cara mengamati gejala infeksi patogen pada akar tanaman caisin yang telah dicabut. Gejala yang terlihat pada akar terjadi pembengkakan yang tidak teratur. Hal ini sesuai dengan pendapat Agrios (1997), bahwa pembengkakan

akar merupakan ciri khas penya-kit akar gada. Bentuk dan letaknya bergantung pada spesies inang dan tingkat infeksi.

Hasil analisis statistika (Tabel 1) menunjukkan adanya pengaruh perlakuan terhadap intensitas penyakit di dalam tanah. Perlakuan *Trichoderma* sp. isolat nenas menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan kontrol. *Trichoderma* sp. isolat jahe, isolat bawang, dan isolat pisang tidak menunjukkan berbeda nyata jika dibanding dengan kontrol positif, tetapi *Trichoderma* sp. isolat jahe dan isolat bawang tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan *Trichoderma* sp. isolat nenas yang menunjukkan adanya potensi untuk menekan intensitas penyakit di dalam tanah. Perlakuan *Trichoderma* sp. isolat nenas mampu menekan intensitas penyakit di dalam tanah dibanding dengan kontrol positif. Perlakuan *Trichoderma* sp. isolat nenas mampu menekan intensitas penyakit di dalam tanah sebesar 44,83 % dibanding dengan kontrol positif.

Kemampuan yang tinggi dari *Trichoderma* sp. isolat nenas di dalam menghambat patogen sesuai dengan pendapat Mukarlina *et al.* (2010), bahwa jamur *Trichoderma* sp. diketahui mempunyai kemampuan antagonis yang tinggi dalam menghambat perkembangan jamur patogen tular-tanah. Mekanisme antagonis yang terjadi diduga berkaitan dengan adanya tiga fenomena yang bekerja secara sinergis yaitu kompetisi ruang tumbuh dan nutrisi, mekanisme antibiosis dan interaksi sistem hifa. Pendapat ini diperkuat dengan penelitian Soesanto *et al.* (2013) *Trichoderma* sp. isolat nenas nampak yang terbaik daya hambatnya terhadap jamur patogen *Fusarium* dengan daya hambat sebesar 61,82 %.

Volume Akar Gada. Hasil analisis statistika (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. isolat bawang dan isolat nenas berpengaruh nyata dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. mampu menurunkan volume akar gada pada perakaran tanaman caisin sebesar 72,73 %.

Hal ini diduga adanya *Trichoderma* sp. sudah lebih menguasai perakaran sehingga perakaran tanaman caisin terlindungi dari penyakit akar gada. Hal ini sesuai pendapat Widodo (1993), yang menyatakan bahwa patogen sukar melakukan penetrasi ke tanaman dan menyebabkan penyakit, apabila sistem perakaran terkuasai oleh antagonis. Dwiningsih (1998), juga berpendapat bahwa volume akar gada menunjukkan nilai besarnya hambatan air yang ditranslokasikan ke daun, semakin besar

akar gada, maka jumlah hambatan akan semakin besar, dan tanaman akan cepat mengalami kelayuan. Peningkatan penghambatan pertumbuhan tanaman karena pembentukan akar gada, sehingga transpirasi air ke daun terhambat.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Komponen Pertumbuhan dan Hasil

Tinggi Tanaman. Hasil analisis statistika (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman apabila dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman diduga karena dipengaruhi oleh faktor dari luar sehingga jamur *Trichoderma* sp. tidak dapat mengeluarkan zat tertentu yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Hal ini sesuai dengan pendapat Rao (1992), yang mengatakan bahwa beberapa faktor seperti tipe tanah, kelembapan, pH, suhu, serta umur dan kondisi tanaman mempengaruhi rizosfer. Selain itu Tarman (2006), juga menyatakan bahwa efektifitas *Trichoderma* sp. ditentukan oleh lamanya masa inkubasi yang tepat pada saat penumbuhan *Trichoderma* sp. sehingga akan diperoleh jumlah spora yang ideal. Menurut Baihaqi (2013), ruang tumbuh yang kurang cukup untuk pertumbuhan *Trichoderma* sp. sumber makanan, dan kelembapan udara yang relatif fluktuasi serta mendukung bagi perkembangan jamur patogen, sehingga efisiensi aplikasi *Trichoderma* sp. juga akan berpengaruh terhadap pertanaman.

Jumlah Daun. Hasil analisis statistika (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. isolat bawang dan isolat pisang berpengaruh nyata dibandingkan dengan kontrol dan fungisida. Perlakuan *Trichoderma* sp. isolat bawang dan isolat pisang mampu meningkatkan jumlah daun tanaman sebesar 18,12 % dibandingkan dengan kontrol positif.

Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. sebagai agensia hayati mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, sesuai dengan pernyataan Rahayuniati dan Mugiastuti (2009), bahwa *Trichoderma* sp. juga mampu menguraikan bahan organik di dalam medium, sehingga menjadi struktur yang lebih sederhana, mudah larut dan dapat dimanfaatkan tanaman sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Azamri *et al.* (2011), juga berpendapat bahwa pemberian *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan jumlah dan lebar daun serta mampu meningkatkan kadar klorofil pada daun

dan benih. Hal ini menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. memiliki hormon sitokinin.

Tabel 2. Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, dan Bobot Segar Tanaman Caisin.

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | Jumlah Daun (helai) | Bobot Segar (g) |
|-----------|---------------------|---------------------|-----------------|
| K01 | 43,63 ab | 07,06 b | 76,13 b |
| K02 | 41,60 b | 07,63 ab | 61,06 b |
| K1 | 41,07 b | 07,56 ab | 64,88 b |
| K2 | 46,11 a | 08,63 a | 96,88 a |
| K3 | 46,91 a | 08,63 a | 93,63 a |
| K4 | 40,19 b | 07,50 ab | 69,94 b |
| K5 | 34,73 c | 06,75 | 34,06 c |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5 %. Kontrol diinokulasikan *P. brassicae* (K01), kontrol tidak diinokulasikan *P. brassicae* (K02), *Trichoderma* sp. isolat jahe (K1), *Trichoderma* sp. isolat bawang (K2), *Trichoderma* sp. isolat pisang (K3), *Trichoderma* sp. isolat nenas (K4), Fungisida berbahan aktif Azoksistrobin dan Difenokonazol (K5).

Bobot Segar. Hasil analisis statistika (Tabel 2) menunjukkan bahwa Perlakuan *Trichoderma* sp. isolat bawang dan pisang berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman. Perlakuan *Trichoderma* sp. isolat bawang dan isolat pisang dalam meningkatkan bobot segar tanaman masing-masing sebesar 30,75 % dan 28,35 %.

Peningkatan bobot segar tanaman diduga berkaitan dengan kemampuan *Trichoderma* sp. dalam menghasilkan hormon pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Cornejo *et al.* (2009), bahwa *Trichoderma* sp. mampu menghasilkan auksin diantaranya adalah IAA. Hormon ini mampu meningkatkan pertumbuhan akar lateral, memperbanyak tunas serta meningkatkan biomasa dari tunas pada tanaman Arabidopsis. Hal ini diperkuat dengan pendapat Haryuni (2013), bahwa *Trichoderma* sp. Merupakan jamur berfilamen yang bersifat mesofilik, tidak patogen, mempunyai kemampuan menghidrolisis selulosa dan hemiselulosa menjadi glukosa dan xylosa, dan banyak digunakan untuk memproduksi enzim selulase sehingga meningkatkan biomassa tanaman.

Kesimpulan

Perlakuan *Trichoderma* isolat bawang efektif dalam mengendalikan penyakit akar gada dan meningkatkan hasil tanaman caisin, dengan

menekan intensitas penyakit di atas tanah sebesar 50,00 %, menekan intensitas di dalam tanah sebesar 34,48 %, menurunkan volume akar gada sebesar 72,73 %, menunda masa inkubasi sebesar 26,65 %, meningkatkan jumlah daun sebesar 18,12 %, dan bobot basah sebesar 30,75 %. Perlakuan empat isolat *Trichoderma* sp. belum mampu meningkatkan tinggi tanaman caisin.

Daftar Pustaka

- Agrios, G.N. 1997. *Plant Pathology*. 4th ed. Academic Press, San Diego, California, London. 635hal.
- Asniah, Widodo, dan S. Wiyono. 2013. Potensi cendawan asal tanah perakaran bambu sebagai endofit dan agen biokontrol penyakit akar gada pada tanaman brokoli. *J. HPT Tropika*.13(1): 61-68.
- Azamri, R., B. Hajieghrari, and A. Giglou. 2011. Effect of *Trichoderma* isolates on tomato seedling growth response and nutrient uptake. *African Journal of Biotechnology*. 10(31): 5850-5855.
- Baihaqi, A., M. Nawawi, dan A.L. Abadi. 2013. Teknik aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(3): 30-39.
- Cornejo, H.A.C., L.M. Rodriguez, C.C. Penagos, and J.L. Bucio. 2009. *Trichoderma virens* a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in arabidopsiss. *Plant Fisiology*. 14(9): 1579-1592.
- Donzelli, B.G., M. Lorito, F. Scala, and G. E. Harman. 2001. Cloning, sequence and structure of a gene encoding an antifungal glucan 1,3- β -glucosidase from *Trichoderma atroviride* (*T. herzianum*). *Gene*. 27(7): 199-208.
- Dwiningsih. 1998. Eektivitas kombinasi antagonis, mulsa daun tanaman dan pengapuran terhadap penekanan penyakit akar gada pada caisin. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. (Tidak Dipublikasikan).
- Edi, S., dan J. Bobihoe. 2010. *Budidaya Tanaman Sayuran*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. Jambi. 54hal.
- Hadiwiyono. 1999. Jamur akar gada (*Plasmodiophora brassicae* Wor.): uji toleransi inang dan pengendaliannya secara hayati dengan *Trichoderma*. Pp. 365-371 Dalam: Soedarmono,

- T., T. Arwiyanto, S. Donowidjojo, H.A. Djatmiko, D.S. Utami, N. Prihatiningsih, E. Pramono, A. Manan, dan E. Mugiastuti, Penyunting. *Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*, Purwokerto, 16-18 September 1999.
- Handaru, O.D. 2009. Pengimbasan ketahanan bibit pisang ambon kuning terhadap penyakit layu fusarium dengan beberapa jamur antagonis. *Skripsi*. Fak. Pertanian Unsoed, Purwokerto. Tidak dipublikasikan.
- Hanudin, dan B. Marwoto. 2003. Pengendalian penyakit layu bakteri dan akar gada pada tanaman tomat dan caisin menggunakan *Pseudomonas fluorescens*. *Jurnal Hortikultura*. 13(1): 58-66.
- Haryanto, E., T. Suhartini, dan E. Rahayu. 2001. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Haryuni. 2013. Perbaikan pertumbuhan dan hasil Stevia (*Stevia rebaudiana* BERTONI M) melalui aplikasi *Trichoderma* sp. *Biosaintifika*. 5(2):58-63.
- Karling, J.S. 1968. *The Plasmodiophorales*. 2nd ed. Hafner Publ. Co., New York and London. 256 p.p.
- Laksono, K.D., C. Nasahi, dan N. Susniahti. 2010. Infentarisasi penyakit pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) pada tiga daerah di Jawa Tengah. *Jurnal Agrikultura*. 21(1): 31-38.
- Latifah, A, Kustantinah, dan L. Soesanto. 2011. Pemanfaatan beberapa isolat *Trichoderma harzianum* sebagai agensia pengendali hayati penyakit layu Fusarium pada bawang merah in *Planta*. *Eugenia*. 17(5):86-94.
- Mukarlina, S. Khotimah, dan R. Rianti. 2010. Uji antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap *Fusarium* sp. penyebab penyakit layu pada tanaman cabai (*Capsicum annum*) secara in vitro. *J. Fitomedika*. 7(2): 80-85.
- Prabowo, A.K.E., N. Prihatiningsih, dan L. Soesanto. 2006. Potensi *Trichoderma harzianum* dalam mengendalikan Sembilan isolat *Fusarium oxysporum* Schlecht.f.sp. *zingiberi* Trujillo pada kencur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 8(2):76-84.
- Pratomo, R. 2006. Pengaruh Macam, pH, dan Penggoyangan Media Terhadap Pertumbuhan Cendawan *Rizoctonia* sp. *Sripsi*. Fak. Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purwantisari, S. 2009. Isolasi dan identifikasi cendawan indigenous rhizosfer tanaman kentang dari lahan pertanian kentang organik di Desa Pakis. Magelang. *Jurnal BIOMA*. 11(2):45.
- Rahayuniati, R.F., dan E. Mugiastuti. 2009. Pengendalian penyakit layu fusarium tomat: aplikasi abu bahan organik dan jamur antagonis. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. 9(1) : 25-34.
- Rao, N.S.S. 1992. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Diterjemahkan oleh H. Susilo. 1994. UI Press, Jakarta. 353hal.
- Semangun, H. 1989. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia*. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta. 850hal.
- Soesanto L. 2013. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Edisi 2. Rajawali Pers. Jakarta. 456hal.
- Soesanto, L., E. Mugiastuti, R.F. Rahayuniati, dan R.S. Dewi., 2013. Uji kesesuaian empat isolat *Trichoderma* spp. dan daya hambat in vitro terhadap beberapa patogen tanaman. *J. HPT. Tropika*. 13(2):117-123.
- Tarman, P.E. 2006. Pengaruh lama masa inkubasi jamur antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap daya hambat perkembangan jamur patogen *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu tanaman tomat secara in vitro. (*On-line*). Diakses 12 Oktober 2016
- Tronsmo, A. 1996. *Trichoderma harzianum* in Biological Control of Fungal Disease. Pp.212-221. In: R. Hall (ed.), *Principles and Practise of Managing Soil Borne Plant Pathogens*. APS Press, St. Paul, Minenesota.
- Wahyuno, D., D. Manohara, dan K. Mulya. 2009. Peranan bahan organik pada pertumbuhan dan daya antagonisme *Trichoderma harzianum* dan pengaruhnya terhadap *P. capsici* pada tanaman lada. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 7:76-82.
- Widodo. 1993. Penggunaan *Pseudomonas* kelompok *Fluorescens* untuk mengendalikan penyakit akar gada pada caisin (*Brassica campestris* var. *chinensis*). *Tesis Pasca Sarjana*. IPB, Bogor. 41hal (Tidak dipublikasikan).
- Widodo and Suheri. 1995. Suppression of clubroot disease of cabbage by soil solarization. *Buletin Hama Penyakit Tumbuhan*. 8(2):49-55.

Umiyati · D. Kurniadie

Pergeseran populasi gulma pada olah tanah dan pengendalian gulma yang berbeda pada tanaman kedelai

Shifting of weeds population on soil tillage and the kinds of weed control in soybean plant

Diterima : 15 November 2016/Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The research purpose is to know the shifting of weeds population in soil tillage and the kinds of weed control. The experiment was conducted from June to August 2016 in UPTD Seed Crops Development Center (BPBD) in Barepan Village sub district agricultural research Plumbon Cirebon district. The design used was a randomized block design with six treatment combinations were repeated 4 times. Such treatment is A = no tillage and weed control with herbicides, B = no tillage and weed control mechanic, C = no tillage and without weed control, D = maximum tillage and weed control with herbicides, E = maximum tillage and mechanic weed control and F = maximum tillage and without weed control. The results showed that there was type of weeds found 9 before treatment, which is dominated by weed *Ludwegia octovalvis* with SDR of 19.02 %, weed codominan consists of *Fimbristylis miliace* SDR 15.55 %, *Echinochloa crusgali* with SDR 13.42%, *Monochoria vaginalis* with SDR 12.39 %, *Cyperus iria* SDR 10.03 %. After treatments of weeds which always appears on each treatment consists of 3 species, namely *Echinochloa colona* L. *Cyperus iria* L., *Cynodon dactylon* *Althernanthera piliodes* L. The dominance of weed *Ludwegia perennis* L after treatment was replaced by the activities of the control and the processing of land. As a result of the use of the herbicide continuously in one area, there will be changes in weed dominance of weed community sensitive become tolerant weeds. *Echinochloa* weeds and *Cyperus iria* L colona found in all experimental plots, this is because both the weed seeds and reproduce them with stolon.

Keywords: Weed shifting · Weed control · Soil tillage

Dikomunikasikan oleh Yudithia Maxiselly

Umiyati · D. Kurniadie
Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Padjadjaran.
Raya Bandung-Sumedang km. 21 Jatinangor-Jawa Barat
Korespondensi: umiyati_uum@yahoo.com

Sari Tujuan dari perobaan ini adalah mengetahui pergeseran populasi gulma pada olah tanah dan pengendalian gulma yang berbeda. Percobaan dilakukan dari bulan Juni – Agustus 2016 di UPTD Balai Pengembangan Benih Palawija (BPBP) Desa Barepan Kab. Cirebon. Rancangan yang diguna-kan adalah Rancangan Acak dengan 6 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan tersebut adalah: A = Tanpa olah tanah dan pengendalian gulma dengan herbisida, B = Tanpa olah tanah dan pengendalian gulma secara mekanis, C = Tanpa olah tanah dan tanpa pengendalian gulma, D = Olah tanah sempurna dan pengendalian gulma dengan herbisida, E = Olah tanah sempurna dan pengendalian gulma secara mekanis dan F = Olah tanah sempurna dan tanpa pengendalian gulma. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 9 jenis gulma sebelum perlakuan, yang didominasi oleh gulma *Ludwegia octovalvis* dengan SDR sebesar 19,02 %, gulma codominan terdiri dari *Fimbristylis miliace* SDR 15,55 %, *Echinochloa crusgali* dengan SDR 13,42 %, *Monochoria vaginalis* dengan SDR 12,39 %, *Cyperus iria* SDR 10,03 %. Setelah perlakuan gulma yang selalu muncul pada setiap perlakuan terdiri dari 3 spesies, yaitu *Echinochloa colona* L. *Cyperus iria* L, *Cynodon dactylon* L dan *Althernanthera piliodes* L. Dominasi gulma *Ludwegia perennis* L setelah perlakuan digantikan oleh adanya kegiatan pengendalian dan pengolahan tanah. Perubahan spektrum gulma cukup besar kemungkinannya disebabkan oleh adanya tekanan selektivitas yang cukup tinggi dari herbisida yang digunakan. Akibat penggunaan satu jenis herbisida secara terus menerus pada satu lahan, maka akan terjadi perubahan dominasi gulma dari komunitas gulma yang peka menjadi gulma yang toleran. Gulma *Echinochloa colona* L dan *Cyperus iria* ditemui di seluruh petak percobaan, hal ini karena keduanya memperbanyak diri dengan biji dan stolon.

Kata kunci : Pergeseran gulma · Olah tanah · Pengendalian gulma

Pendahuluan

Gulma pada tanaman kedelai menyebabkan terjadinya persaingan dalam pengambilan unsur hara, air, cahaya dan ruang tumbuh. Penurunan hasil akibat persaingan dengan gulma dapat mencapai 52,49 persen (Hasanudin *cit*, Husnalita *et al.*, 1996). Menurut Arjasa dan Bangun (1985) bila gulma yang tumbuh pada tanaman kedelai tidak disiang penurunan hasil berkisar antara 18 – 76 persen. Oleh karena itu agar tanaman dapat memberikan hasil yang tinggi maka tanaman harus mampu mendapatkan faktor tumbuh yang optimal dengan meminimalkan terjadinya persaingan inter maupun intra spesifik. Hal ini dapat dilakukan dengan pengaturan jarak tanam dan dengan pengendalian gulma.

Pengelolaan gulma pada saat pembukaan lahan biasanya dilakukan dengan cara pengolahan tanah. Tetapi pengolahan tanah memerlukan tenaga kerja yang banyak dan waktu yang lama Olah Tanah Sempurna (OTS) dapat memberikan peluang bagi biji gulma yang dorman untuk berkecambah akibat pembalikan tanah kemudian tumbuh dan berkembang mengikuti pertumbuhan tanaman sehingga dapat mempengaruhi produktivitas tanaman. Untuk mengatasi dampak negatif tersebut maka diperlukan cara persiapan lahan siap tanam lainnya seperti Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) yang merupakan salah satu alternatif dalam penyiapan lahan untuk tanaman kedelai. Dengan penerapan budidaya TOT, maka sisa tanaman dan gulma yang ada dikendalikan dengan pengendalian mekanis atau dengan menyemprotkan herbisida. sistem produksi pertanian modern, pengendalian gulma merupakan upaya untuk menekan pertumbuhan gulma hingga tidak menimbulkan gangguan terhadap tanaman.

Pertumbuhan gulma dan luas penyebarannya di suatu daerah sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan tempat gulma tersebut tumbuh, praktek-praktek bercocok tanam, dan juga jenis tanaman pangan yang ada. Faktor-faktor lingkungan seperti jenis dan tingkat kesuburan tanah, ketinggian tempat, keadaan air tanah, dan habitat (tempat tinggal makhluk hidup) yang berperan dalam membatasi pertumbuhan dan penyebaran gulma. Penyebaran gulma dapat terjadi dengan cepat dari satu tempat ke tempat lainnya. Perantara penyebaran gulma dilakukan dengan bantuan angin, air, binatang, manusia, dan mekanisme ledakan.

Hampir semua cara bercocok tanam akan sangat tergantung pada cara-cara pengendalian gulma baik cara manual, mekanis maupun kimia. Masing-masing cara pengendalian mempunyai kemampuan untuk menurunkan tingkat kepadatan gulma secara maksimal. Cara pengendalian gulma mekanis merupakan cara pengendalian gulma yang tidak selektif. Tetapi ada beberapa cara pengolahan tanah seperti olah tanah sempurna (OTS), dan tanpa olah tanah (TOT) dapat mengendalikan gulma secara selektif dan dapat mempengaruhi komposisi jenis gulma. Hasil dari cara pengolahan tanah ini kepadatan gulma dan komposisi jenisnya akan menjadi berkurang kemudian akan terjadi perubahan populasi yang mengarah ke satu jenis komunitas pertanian yang terdiri dari tanaman budidaya dan jenis-jenis gulma yang tumbuh disekitar larikan dengan jumlahnya sedikit (Rao, 2000). Perubahan komposisi jenis gulma akan selalu terjadi pada setiap pengendalian gulma yang dilakukan, perubahan akan lebih tampak secara nyata jika dilakukan dengan menggunakan herbisida. Berkaitan dengan hal tersebut di atas, maka perlu diuji cara pengolahan lahan dan pengendalian gulma yang berbeda dapat menyebabkan pergeseran gulma yang ada pada tanaman kedelai.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di UPTD Balai Pengembangan Benih Palawija (BPBP) Plumbon Desa Barepan Kabupaten Cirebon. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan ini terdiri dari 6 kombinasi perlakuan pengendalian gulma dan pengolahan tanah yang masing-masing diulang 4 kali, sehingga akan terdapat 24 petak percobaan. Perlakuan tersebut adalah A = Tanpa Olah Tanah dan pengendalian gulma dengan herbisida, B = Tanpa Olah Tanah dan pengendalian gulma secara mekanis, C = Tanpa Olah Tanah dan tanpa pengendalian gulma, D = Olah Tanah Sempurna dan pengendalian gulma dengan herbisida, E = Olah Tanah Sempurna dan pengendalian gulma secara mekanis dan F= Olah Tanah Sempurna dan tanpa pengendalian gulma. Pengamatan terhadap gulma meliputi jenis gulma, dominasi gulma (SDR) dan koefisien komunitas gulma (C). Dominansi jenis gulma dihitung dengan menggunakan *Summed Dominance Ratio* (SDR) setiap jenis gulma yang ditetapkan dari contoh yang diambil dengan

ukuran kuadrat, terdapat 5 petak contoh berukuran 0,5 x 0,5 m pada setiap petak percobaan. *Summed Dominance Ratio* dihitung berdasarkan rumus:

$$SDR = \frac{\text{Nilai penting}}{3} \times 100 \%$$

Nilai penting = Kerapatan nisbi + Frekuensi nisbi + Dominansi nisbi.

Koefisien Komunitas (C) dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$C = \frac{2W}{a + b} \times 100 \%$$

Dimana : C = Koefisien komunitas; W = Jumlah dari dua kuantitas terendah untuk jenis dari masing-masing Komunitas; a = Jumlah dari seluruh kuantitas pada komunitas pertama; b = Jumlah dari seluruh kuantitas pada komunitas kedua

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis vegetasi gulma di lokasi pengujian sebelum diberi perlakuan ditemukan terdapat 9 species gulma (Tabel 1), dimana gulma yang mendominasi lahan tersebut adalah *Ludwegia octovalvis* dengan SDR sebesar 19,02 %, gulma co dominan terdiri dari *Fimbristylis miliacea* SDR 15,55 %, *Echinochloa crusgali* dengan SDR 13,42 %, *Monochoria vaginalis* dengan SDR 12,39 %, *Cyperus iria* SDR 10,03 %.

Komposisi dan Jenis Gulma Setelah Perlakuan. Tabel 2 nampak bahwa secara keseluruhan ada 9 spesies gulma yang muncul pada seluruh lahan. Dari 9 spesies tersebut, yang selalu muncul pada setiap perlakuan ada 3 spesies, yaitu *Echinochloa colona* L. *Cyperus iria* L, *Cynodon dactylon* L dan *Althernanthera piliodes* L. Gulma yang muncul pada 3 MST, bila dilihat dari golongannya adalah golongan rumputan (3

spesies), dan gulma daun lebar (1 species). Pada 3 MST, perlakuan penyiangan sudah dilakukan, sehingga perbedaan gulma dikarenakan perbedaan pengendalian dan pengolahan lahan.

Tabel 1. Hasil Analisis Vegetasi Gulma Sebelum Perlakuan.

| Nama Spesies | SDR |
|--------------------------------|--------|
| <i>Echinochloa colona</i> | 13,42 |
| <i>Fimbristylis miliacea</i> | 15,55 |
| <i>Ludwegia perrennis</i> | 19,02 |
| <i>Commelina diffusa</i> | 7,87 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 8,64 |
| <i>Monochoria vaginalis</i> | 12,39 |
| <i>Althernanthera piliodes</i> | 8,87 |
| <i>Cyperus iria</i> | 10,03 |
| <i>Leptochloa sinencis</i> | 4,21 |
| Jumlah | 100,00 |

Dominasi gulma *Ludwegia perennis* L setelah perlakuan digantikan oleh adanya kegiatan pengendalian dan pengolahan tanah. Pendapat ini diperkuat dengan yang dikemukakan oleh Rao (2000), bahwa Perubahan komposisi jenis gulma akan selalu terjadi pada setiap pengendalian gulma yang dilakukan, perubahan akan lebih tampak secara nyata jika dilakukan dengan menggunakan herbisida. Perubahan spektrum gulma cukup besar kemungkinannya disebabkan oleh adanya tekanan selektivitas yang cukup tinggi dari herbisida yang digunakan. Akibat menggunakan satu jenis herbisida secara terus menerus pada satu lahan, maka akan terjadi perubahan dominasi gulma dari komunitas gulma yang peka menjadi gulma yang toleran. Gulma *Echinochloa colona* L dan *Cyperus iria* ditemui pada seluruh petak percobaan, hal ini karena kedua gulma tersebut memperbanyak diri dengan biji dan stolon.

Tabel 2. Nilai SDR (%) Masing-masing Species Gulma Umur 3 Minggu Setelah Tanam (MST) Kedelai.

| Nama Species Gulam | Sebelum | Pengamatan 3 MSA | | | | | |
|--------------------------------|---------|------------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F |
| <i>Echinochloa colona</i> | 13,42 | 9,12 | 25,5 | 26,25 | 2,95 | 31,45 | 46,55 |
| <i>Fimbristylis miliacea</i> | 15,55 | 8,04 | 0 | 21,24 | 0 | 22,65 | 26,13 |
| <i>Ludwegia perennis</i> | 19,02 | 6,67 | 10,75 | 12,,50 | 0 | 1,89 | 2,65 |
| <i>Cyperus iria</i> | 7,87 | 31,25 | 19,52 | 12,26 | 19,35 | 15,58 | 12,65 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 8,64 | 11,28 | 0,5 | 13,1 | 25,18 | 20,25 | 9,25 |
| <i>Monochoria vaginalis</i> | 12,39 | 4,07 | 18,21 | 3,17 | 0 | 0,25 | 0,25 |
| <i>Althernanthera piliodes</i> | 8,87 | 11,19 | 2,43 | 3,25 | 32,57 | 1,76 | 2,58 |
| <i>Commelina diffusa</i> | 10,03 | 25,48 | 0 | 4 | 20,25 | 0,75 | 0 |
| <i>Leptochloa sinencis</i> | 4,21 | 2,67 | 23,17 | 17,09 | 0 | 5,75 | 0 |

Keterangan Perlakuan : A = TOT + Herbisida, B = TOT + Mekanis, C = TOT + Tanpa pengendalian, D = OTS + Herbisida, E = OTS + Mekanis, F = OTS + Tanpa pengendalian.

Tabel 3 . Koefisien Komunitas Gulma (C) Umur 3 MSA.

| Perlakuan yang Dibandingkan | Koefisien Komunitas Gulma (C%) |
|-----------------------------|---------------------------------|
| A : B | 42,55 |
| A : C | 60,27 |
| A : D | 36,47 |
| A : E | 51,34 |
| A : F | 44,54 |
| B : C | 71,7 |
| B : D | 62,18 |
| B : E | 51,23 |
| B : F | 43,98 |
| C : D | 35,56 |
| C : E | 83,25 |
| C : F | 74,48 |
| D : E | 35,56 |
| D : F | 27,43 |
| E : F | 79,65 |

Keterangan : A = TOT + Herbisida, B = TOT + Mekanis, C = TOT + Tanpa pengendalian, D = OTS + Herbisida, E = OTS + Mekanis, F = OTS + Tanpa pengendalian

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 3 MSA, antar perlakuan pengendalian mekanis dan pengendalian herbisida mempunyai nilai C < 75 % yang berarti bahwa komunitas gulma dua perlakuan tersebut tidak sama. Perlakuan pengendalian dan tanpa pengendalian mempunyai nilai C (60,27 %) tetapi masih dibawah 75 % berarti komunitas gulma dua perlakuan tersebut beragam. Perlakuan pengolahan tanah (TOT) dan pengolahan tanah sempurna (OTS) mempunyai nilai C > 75 % yang berarti komunitas gulma dua perlakuan tersebut seragam.

Hasil dari cara pengolahan tanah ini kepadatan gulma dan komposisi jenisnya akan menjadi berkurang kemudian akan terjadi perubahan populasi yang mengarah ke satu jenis komunitas pertanian yang terdiri dari tanaman budidaya dan jenis-jenis gulma yang tumbuh disekitar larikan dengan jumlahnya sedikit (Rao, 2000)

Perubahan komposisi jenis gulma akan selalu terjadi pada setiap pengendalian gulma yang dilakukan, perubahan akan lebih tampak secara nyata jika dilakukan dengan menggunakan herbisida. Perubahan spektrum gulma cukup besar kemungkinannya disebabkan oleh adanya tekanan selektivitas yang cukup tinggi dari herbisida yang digunakan. Akibat penggunaan herbisida satu jenis secara terus menerus pada satu lahan, maka akan terjadi perubahan dominasi gulma dari kominas gulma yang peka

menjadi gulma, disebabkan oleh adanya tekanan selektivitas yang cukup tinggi dari herbisida yang digunakan. Akibat penggunaan herbisida satu jenis secara terus menerus pada satu lahan, maka akan terjadi perubahan dominasi gulma dari kominas gulma yang peka menjadi gulma yang toleran.

Kesimpulan

Gulma yang mendominasi lahan sebelum perlakuan diberikan adalah *Ludwegia octovalvis* dengan nilai SDR sebesar 19,02 %. Dominasi gulma *Ludwegia perennis L* setelah perlakuan digantikan oleh adanya kegiatan pengendalian dan pengolahan tanah. Dominasi gulma daun lebar seperti *Ludwegia perennis L* digantikan oleh gulma *Echinochloa colona L* dan *Cyperus iria* ditemui pada seluruh petak percobaan, hal ini karena kedua gulma tersebut memperbanyak diri dengan biji dan stolon. perlakuan pengendalian mekanis dan pengendalian herbisida mempunyai nilai C < 75 % yang berarti bahwa komunitas gulma dua perlakuan tersebut tidak sama. Perlakuan pengendalian dan tanpa pengendalian mempunyai nilai C (60,27 %) tetapi masih dibawah 75 % berarti komunitas gulma dua perlakuan tersebut beragam. Perlakuan pengolahan tanah (TOT) dan pengolahan tanah sempurna (OTS) mempunyai nilai C > 75 % yang berarti komunitas gulma dua perlakuan tersebut seragam.

Daftar Pustaka

- Chaerudin dan R. Noor. 1996. *Pengendalian Gulma pada penyiapan Lahan Budidaya Padi di Lahan Tadah Hujan Kalimantan Selatan*. Prosiding Konferensi XIII HIGI. h 411- 414.
- Koocheki, A., N. Mehdi, A. Leila, G. Reza. 2009. Effect of cropping systems and crop rotations on weeds. *Agron. Sustain. Dev.* 29:401-408.
- Metusala, D. 2006. *Studi Waktu Aplikasi dan Dosis Herbisida Campuran Atrazine dan Mesotrione pada Pengendalian Gulma terhadap Hasil dan Kualitas Hasil Jagung (Zea mays)*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Fakultas Pertanian, Jurusan Agronomi. 100 hlm.
- Rao, V.S. Principle of weed Science. 2000. Published by Science . Inc., NH.,USA.

Karamina, H. · W. Fikrinda

Aplikasi pupuk organik cair pada tanaman kentang varietas granola di dataran medium

Application of liquid organic fertilizer on potato plant varieties of granola in the medium

Diterima : 15 November 2016 / Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Potato is a horticultural crop with shrub-shaped and sprawled. One of the alternative attempts to improve the results the productivity of potato i.e. potato planting is on the plains of the medium. The purpose of this research is to determine the type and rate of optimum liquid organic fertilizer in increasing the production of potatoes in the medium so that the effectiveness of that expected growth and productivity of potato capable of optimal. This study used a Randomized Block Design with 3 replication with 11 treatment. The results showed that liquid organic fertilizer containing microorganisms streptomycetes with a dose of 25 ml. l⁻¹ can increase height growth of plants, number of leaves, stems, and the amount of weight the total plant potatoes. It is clear that the results are best viewed from the observation parameters of growth and harvest.

Keywords : Liquid organic fertilizer · Medium land · Productivity

Sari Kentang merupakan tanaman hortikultura dengan berbentuk menyemak dan memiliki sifat menjalar. Salah satu alternative upaya untuk meningkatkan hasil produktivitas kentang yaitu adalah penanaman kentang pada dataran medium. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jenis dan takaran pupuk organik cair yang optimum dalam meningkatkan produksi kentang di dataran medium sehingga dari efektivitas itulah diharapkan pertumbuhan dan produktivitas kentang mampu optimal. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan dengan 11

perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair yang mengandung mikro-organisme *streptomycetes* dengan dosis 25 ml.l⁻¹ mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah batang, dan bobot total tanaman kentang. Hal ini menjelaskan bahwa hasil yang paling baik dilihat dari parameter pengamatan pertumbuhan dan hasil panen.

Kata kunci : Pupuk organik cair · Dataran medium · Produktivitas

Pendahuluan

Solanum tuberosum atau yang lebih dikenal sebagai kentang adalah tanaman semusim, dengan berbentuk menyemak dan memiliki sifat menjalar. Tanaman ini memiliki peluang pasar yang cukup baik sehingga apabila diusahakan secara serius dapat meningkatkan pendapatan petani. Menurut Dalmadiyo (2004) produksi kentang masih cukup rendah di dataran tinggi yaitu hanya 10 ton ha⁻¹ sedangkan sebenarnya potensinya sangat tinggi, dapat mencapai 30 ton ha⁻¹. Penerapan teknologi maju belum juga sepenuhnya dapat dilakukan secara baik oleh petani, disamping itu prospek pengembangan di dataran tinggi mengalami kendala akibat menurunnya kesuburan tanah dan terbatasnya lahan yang cocok untuk tanaman kentang. Keterbatasan lahan mengakibatkan petani melakukan penanaman pada lereng yang tidak memenuhi syarat karena tingkat kemiringan lahan yang lebih dari 15° atau tidak boleh ditanami karena akan mengakibatkan longsor.

Salah satu upaya untuk pengembangan kentang adalah menanam pada lahan yang terletak pada dataran medium. Dataran medium dipersyaratkan berada pada ketinggian tempat antara 500-700 mdpl. Pada lahan tersebut

Dikomunikasikan oleh Yudithia Maxiselly

Karamina, H. · W. Fikrinda
Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Tribhuwana Tunggaladewi
Jl. Telaga warna Tlogomas, 65144 Malang Jawa Timur
Korespondensi email: hidayatikaramina@yahoo.com

masalah yang ada adalah apakah kentang mampu untuk berkompetisi dengan tanaman lain yang lebih dahulu ditanam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penanaman tanaman kentang didataran medium memberi prospek cukup baik dari aspek produktivitas yaitu sekitar 20 ton.ha⁻¹ (Sulistiani, 2006).

Produktivitas tinggi akan dicapai apabila tanaman menunjukkan pertumbuhan yang optimal. Kombinasi pupuk anorganik dengan pupuk organik berbentuk padat apabila ditambah pupuk organik cair memberi peluang untuk meningkatkan produksi karena pupuk organik cair akan merangsang pertumbuhan dan menambah jumlah daun yang terbentuk sehingga proses fotosintesis akan menghasilkan lebih banyak fotosintat untuk mendukung proses pembentukan dan pengisian umbi (Samadi, 2007).

Diharapkan dengan penanaman kentang pada dataran medium serta pengaplikasikan pupuk organik cair mampu meningkatkan produksi kentang. Penggunaan pupuk organik yang ramah lingkungan dengan sangat mudah terdegradasi di alam serta tidak menimbulkan efek jangka panjang dibandingkan kentang yang diperlakukan pupuk anorganik penuh.

Bahan dan Metode

Penelitian pada media polybag dan diletakkan di Screen House Nursery Venus Orchid, Desa Tegalwaru, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, berada pada ketinggian tempat ± 700 m dpl dengan suhu rata-rata 23 °C, kelembapan udara rata-rata 75 % dan curah hujan 1000 mm/hari. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2016 sampai dengan September 2016. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan dan 11 perlakuan.

Perlakuan terdiri dari P0: Pupuk dasar + Tanpa pupuk organik cair, P1 : Pupuk dasar + pupuk organik cair yang mengandung zat Giberelin sebanyak 5 ml.l⁻¹ polybag⁻¹, P2 : Pupuk dasar + pupuk organik cair yang mengandung zat Giberelin sebanyak 10 ml.l⁻¹ polybag⁻¹, P3 : Pupuk dasar + pupuk organik cair yang mengandung zat Giberelin sebanyak 15 ml.l⁻¹ polybag⁻¹, P4 : Pupuk dasar + pupuk organik cair yang mengandung zat Giberelin sebanyak 20 ml.l⁻¹ polybag⁻¹, P5 : Pupuk dasar + pupuk organik cair yang mengandung zat Giberelin sebanyak 25 ml.l⁻¹ polybag⁻¹, P6: Pupuk dasar + pupuk organik cair yang mengandung

mikroorganisme *streptomyces* 5 ml.l⁻¹ polybag⁻¹, P7 : Pupuk dasar + pupuk organik cair yang mengandung mikroorganisme *streptomyces* 10 ml.l⁻¹ polybag⁻¹, P8: Pupuk dasar + pupuk organik cair yang mengandung mikroorganisme *streptomyces* 15 ml.l⁻¹ polybag⁻¹, P9 : Pupuk dasar + pupuk organik cair yang mengandung mikroorganisme *streptomyces* 20 ml.l⁻¹ polybag⁻¹, P10 : Pupuk dasar + pupuk organik cair yang mengandung mikroorganisme *streptomyces* 25 ml.l⁻¹ polybag⁻¹. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah batang, dan bobot total tanaman kentang. Analisis data menggunakan analisis varian dan dilanjutkan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Hasil dan Pembahasan

Tinggi tanaman. Hasil analisis data tinggi tanaman kentang seperti tercantum pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair yang mengandung zat Giberelin dan pupuk organik cair yang mengandung mikroorganisme *streptomyces* konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25 ml.l⁻¹ memberikan hasil yang berbeda nyata baik pada umur tanaman 14, 28, 42, 56 dan 70 hst. Perlakuan P10 merupakan perlakuan paling baik dikarenakan memiliki tinggi tanaman maksimal disetiap pengamatan pertumbuhan.

Hal ini sesuai dengan pendapat Karyadi 2010, pemanfaatan limbah cair atau pupuk organik cair pada tanaman kentang dapat meminimalisir terjadinya kerusakan tanah serta sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroorganisme yang berada di tanah. Pemanfaatan pupuk organik cair juga mampu menambah hara sehingga siklus hara dalam tanah akan baik. Hal ini ditunjang dengan meningkatnya produksi dari tanaman kentang yang dibudidayakan terutama pada peningkatan tinggi tanaman.

Jumlah daun. Hasil pengamatan jumlah daun kentang pada Tabel 2 terlihat bahwa adanya perbedaan hasil dari jumlah daun. Perbedaan tersebut diiringi dengan beda jenis POC yang diaplikasikan serta dosis yang diaplikasikan berbeda. Pada perlakuan pupuk organik cair yang mengandung mikroorganisme *streptomyces* menunjukkan bahwa jumlah daun yang dihasilkan adalah yang paling banyak yaitu sejumlah 2,9167 pada umur 14 hst, 30,883 pada umur 28 hst, 32,75 pada umur 42 hst, 33,25 pada umur 56 dan 37,5 pada umur 70 hst.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Kentang pada Beberapa Perlakuan Perbedaan Jenis dan Dosis dari Pupuk Organik Cair.

| Perlakuan | Tinggi tanaman (cm) pada umur (hst) | | | | |
|-----------|-------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|
| | 14 | 28 | 42 | 56 | 70 |
| P0 | 1,04 h | 13,85 g | 15 i | 16,25 g | 18,19 h |
| P1 | 1,29 hg | 16,29 fg | 17,08 hi | 18,17 g | 21,66 gh |
| P2 | 1,41 fgh | 17,35 fg | 18,75 gh | 20,92 f | 22,77 gh |
| P3 | 1,58 efgh | 18,451 ef | 20,11 fg | 21,79 ef | 24,69 fg |
| P4 | 1,79 efg | 19,43 ef | 21,79 ef | 24 de | 27,58 ef |
| P5 | 1,92 def | 21,41 de | 24,17 e | 25,75 cd | 31 e |
| P6 | 2,08 cde | 24,97 cd | 26,88 d | 28,21 c | 32,2 de |
| P7 | 2,5 cd | 27,09 c | 30,38 c | 32,17 b | 36,53 cd |
| P8 | 2,54 c | 27,99 bc | 32,28 bc | 33,75 b | 38,68 c |
| P9 | 3,42 b | 30,96 ab | 33,17 b | 34,68 b | 43,44 b |
| P10 | 4,28 a | 33,59 a | 38,03 a | 40,08 a | 50,71 a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Jarak Duncan.

Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Kentang pada Beberapa Perlakuan Perbedaan Jenis dan Dosis dari Pupuk Organik Cair.

| Perlakuan | Jumlah daun (helai) pada umur (hst) | | | | |
|-----------|-------------------------------------|------------|-----------|----------|----------|
| | 14 | 28 | 42 | 56 | 70 |
| P0 | 0,67 d | 5,83 f | 8 d | 8,33 d | 10,17 d |
| P1 | 1,17 c | 7,25 ef | 8,25 d | 8,58 d | 10,63 d |
| P2 | 1,17 c | 10,01 def | 10,92 d | 11,33 d | 12,91 d |
| P3 | 1,42 c | 10,42 def | 11,42 d | 12 cd | 13,91 d |
| P4 | 1,5 c | 12,73 cdef | 13,67 cd | 14,42 cd | 16,71 d |
| P5 | 1,5 c | 15,25 cde | 16,50 cd | 16,83 cd | 18,75 cd |
| P6 | 1,92 b | 15,77 cd | 17,17 bcd | 17,5 bcd | 19,75 cd |
| P7 | 2,17 b | 19,83 bc | 21,17 bc | 21,5 bc | 26,47 bc |
| P8 | 2,17 b | 23,75 ab | 26 ab | 26,67 ab | 31 ab |
| P9 | 2,67 a | 28,17 a | 20,67 a | 31,25 a | 34,08 ab |
| P10 | 2,92 a | 30,88 a | 32,75 a | 33,25 a | 37,5 a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Jarak Duncan.

Semakin tinggi dosis aplikasi pupuk organik cair maka akan menunjang perkembangan pertumbuhan dari jumlah daun tanaman kentang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dhani, Wardiati dan Rosmini (2013) menyebutkan bahwa pembentukan daun oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor pada media yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur hara tersebut sangat berperan aktif dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen penyusun utama senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP dan ATP.

Rao (2004) & Purwowidodo (1992) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair pada tanaman kentang mampu mempercepat sintesis asam amino dan protein sehingga mempercepat pertumbuhan jumlah daun tanaman. Pupuk organik cair juga dapat mempercepat pertum-

buhan daun jika diaplikasikan dalam konsentrasi yang tinggi namun dengan pemberian secara rutin (Suwandii dan Nurtika, 1987).

Jumlah Batang. Pemberian pupuk organik cair dengan dosis 5, 10, 15, 20 dan 25 ml.l⁻¹ terhadap parameter jumlah batang memberikan hasil yang berbeda nyata. Penambahan jumlah batang maksimum pada umur 70 hst. Perlakuan dengan dosis 25 ml.l⁻¹ jenis pupuk organik cair yang mengandung mikroorganisme *streptomycetes* memiliki hasil tertinggi pada umur 70 hst yaitu sebesar 9,25. Hal ini diperkuat dengan uji Duncan yang menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata terhadap masing-masing pemberian pupuk organik cair.

Menurut Indrakusuma, 2000 menyebutkan bahwa pemberian pupuk organik cair yang lengkap kandungan haranya akan menimbulkan laju pertumbuhan yang sintesis secara berbeda-

Tabel 3. Jumlah Batang Tanaman Kentang pada Beberapa Perlakuan Perbedaan Jenis dan Dosis dari Pupuk Organik Cair.

| Perlakuan | Jumlah batang (buah) pada umur (hst) | | | | |
|-----------|--------------------------------------|---------|----------|----------|-----------|
| | 14 | 28 | 42 | 56 | 70 |
| P0 | 0,67 g | 3,5 f | 4,25 g | 4,33 g | 4,67 e |
| P1 | 1,08 f | 3,75 f | 4,58 fg | 4,67 fg | 5 de |
| P2 | 1,08 f | 4,25 f | 5,25 efg | 5,33 efg | 5,75 cde |
| P3 | 1,25 ef | 5,17 e | 5,67 def | 5,75 def | 6,08 cde |
| P4 | 1,50 de | 5,58 de | 5,92 cde | 6 de | 6,25 bcde |
| P5 | 1,50 de | 5,75 de | 6,08 cde | 6,17 cde | 6,47 bcd |
| P6 | 1,75 cd | 6 cde | 6,25 cde | 6,33 cde | 6,67 bcd |
| P7 | 1,83 cd | 6,25 cd | 6,67 bcd | 6,75 bcd | 7 bc |
| P8 | 2 bc | 6,83 bc | 7,17 bc | 7,42 bc | 7,83 ab |
| P9 | 2,17 b | 7,33 ab | 7,58 ab | 7,83 ab | 8,58 a |
| P10 | 2,67 a | 8 a | 8,5 a | 8,83 a | 9,25 a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Jarak Duncan.

beda. Pemberian pupuk organik cair pada tanaman kentang diperkirakan akan mempercepat proses sintesis asam amino dan protein sehingga mampu mempercepat pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Rao (2004) yang mengatakan bahwa pupuk organik cair yang mengandung mikroorganisme *streptomyces* mengandung unsur kalium yang berperan penting dalam setiap proses metabolisme tanaman dan berperan dalam memelihara tekanan turgor dengan maksimal, sehingga memungkinkan proses metabolisme dan menjamin pemanjangan sel pada batang.

Tabel 4. Jumlah Umbi Kentang pada Beberapa Perlakuan Perbedaan Jenis dan Dosis dari Pupuk Organik Cair.

| Perlakuan | Jumlah umbi (buah) |
|-----------|--------------------|
| P0 | 1,17 e |
| P1 | 1,17 e |
| P2 | 1,33 de |
| P3 | 1,42 de |
| P4 | 1,42 de |
| P5 | 1,5 de |
| P6 | 1,83 cde |
| P7 | 1,92 cd |
| P8 | 2,33 c |
| P9 | 3,08 b |
| P10 | 3,75 a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Jarak Duncan.

Jumlah umbi. Pemberian pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi. Pemupukan dengan pupuk organik cair yang mengandung mikroorganisme *streptomyces*

dengan konsentrasi 25 ml.l⁻¹ menghasilkan jumlah umbi yang lebih banyak dibandingkan perlakuan tanaman kontrol. Jumlah umbi yang terbentuk merupakan respon dari ukuran umbi bibit yang digunakan.

Fisher (2002) mengungkapkan bahwa permukaan umbi dan jumlah mata tunas akan mempengaruhi pertumbuhan dari tunas batang yang selanjutnya memengaruhi jumlah umbi yang terbanyak. Pemberian pupuk organik cair berpengaruh terhadap jumlah umbi yang dihasilkan karena mengandung asam humat dan asam fulfat.

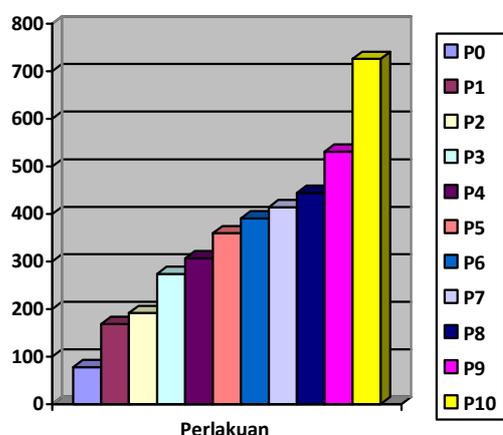
Tabel 5. Bobot Segar Umbi Kentang pada Beberapa Perlakuan Perbedaan Jenis dan Dosis dari Pupuk Organik Cair.

| Perlakuan | Bobot umbi (g) |
|-----------|----------------|
| P0 | 77,93 f |
| P1 | 168,20 ef |
| P2 | 191,50 ef |
| P3 | 273,70 de |
| P4 | 306,67 cde |
| P5 | 359,77 cd |
| P6 | 390,90 bcd |
| P7 | 414,30 bcd |
| P8 | 444,37 bc |
| P9 | 531,17 b |
| P10 | 725,77 a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Jarak Duncan.

Bobot segar umbi. Rata-rata bobot segar umbi disajikan pada Tabel 5. Hasil analisis uji Duncan 5 % pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk organik cair dan dosis

pemberian pupuk organik cair menghasilkan bobot segar tanaman lebih tinggi yaitu 725,77 g perlakuan P10.



Gambar 1. Bobot Segar Umbi Kentang pada Perlakuan Pupuk Organik Cair.

Menurut Sumiati (2009) ketersediaan pupuk yang baik mengandung akan unsur hara makro dan mikro dalam keadaan yang cukup merupakan sumber nutrisi sebagai bahan yang mensuplai tanaman dalam bentuk mineral. Islami dan Utomo (2005) menambahkan bahwa semakin tinggi bahan organik tanah maka akan semakin menurunnya kepadatan tanah sehingga pertumbuhan akar tanaman akan berkembang dengan baik. Respon tanaman kentang dalam hal berat basah umbi terhadap pemupukan pupuk organik cair sejalan dengan kondisi pertumbuhan dan perkembangan jumlah daun. Jumlah daun yang disertai penampakan daun yang berwarna hijau menandakan adanya kandungan klorofil yang dapat menghasilkan fotosintat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang pada akhirnya mempengaruhi bobot segar umbi. (Salisbury & Ross, 1995).

Kesimpulan

1. Penggunaan pupuk organik cair yang mengandung mikroorganisme *streptomyces* dengan dosis 25 ml.l⁻¹ mampu menghasilkan pertumbuhan yang optimal baik pada parameter pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah batang
2. Penggunaan pupuk organik cair pada perlakuan (P10) mampu menghasilkan produksi rata-rata bobot segar umbi sebesar 725,77 g dengan rata-rata jumlah umbi

sebanyak 3,75 buah. Bila dikonversi ke hasil produksi per hektar didapatkan hasil 34,56 ton.ha⁻¹ hal ini diatas rata-rata total produksi kentang granola dataran medium secara umum yang hanya 20 ton.ha⁻¹.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Universitas Tribhuwana Tunggaladewi telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian. Fakultas Pertanian khususnya Program Studi Agroteknologi tempat dimana penulis mengabdikan diri guna meningkatkan kualitas dan kuantitas. Serta orang tua dan kakak serta suami yang selalu mendukung selesainya penulisan ini.

Daftar Pustaka

- Dhani, H., Wardati, dan Rosmimi. 2013. Pengaruh Pupuk Vermikompos Pada Tanah Inceptisol Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Riau: Universitas Riau. *Jurnal Sains dan Teknologi* 18 (2), 2013, ISSN: 1412:2391.
- Fisher, N. M. dan P. R. Goldsworthy. 2002. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerbit UI - Press. Jakarta
- Suwandi dan N, Nurtika, 1987. Pengaruh pupuk biokimia "Sari Humus" pada tanaman kubis. *Buletin Penelitian Hortikultura* 15: 213-218
- Indrakusuma. 2000. Proposal Pupuk Organik Cair Supra Alam Lestari. PT Surya Pratama Alam. Yogyakarta
- Islami T dan Utomo. 2005. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Pooerwowidodo. 1992. Telaah kesuburan tanah. Bandung, Angkasa.
- Rao, S. 2004. Mikroorganisme dan Pertumbuhan Tanaman. Univ. Indonesia Jakarta
- Salisbury, F. B dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. Terjemahan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono, 1995. Penerbit ITB, Bandung
- Samadi, B. 2007. Kentang dan Analisis Usaha Tani. Yogyakarta: Kanisius. p 15
- Sumiati, E. 2009. Pertumbuhan dan Hasil Umbi Kentang Kultivar Granola Dengan Aplikasi Mepiquat Klorida di Dataran Medium Maja, Jawa Barat. *J.Hort.* 9(1):8 - 1

Widiyawati, I. · T. Harjoso · T. T. Taufik

Aplikasi pupuk organik terhadap hasil kacang hijau (*Vigna radiate* L.) di ultisol

Organic fertilizer application on the yield green bean (*Vigna radiate* L.) in ultisol

Diterima : 15 November 2016/Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Green bean production in Indonesia has still low production and limited cultivated land, so extension land area by optimizing ultisol as marginal land is prospect. The objective of this study was to find out the green bean variety and types of organic fertilizer which gain the high yield in ultisol. The study was conducted in polybags in Screen House, Faculty of Agriculture, Universitas Jenderal Soedirman in July-September 2015. Randomized Complete Block Design (RCBD) with two factors of variety i.e. Vima 1, Betet, and Murai and type of organic fertilizer, i.e. without fertilizer (control), chicken manure, cow rumen Bokashi fertilizers and vegetable waste Bokashi fertilizer were tested. Observed variables were number of branch per plant, number of filling pod per plant, and grain weight per plant, weight of 100 grain and harvest index. The result showed that application of organic fertilizer of chicken manure and cow rumen bokhasi fertilizer obtained the high yield of green bean.

Keywords: Green bean · Organic fertilizer · Ultisol

Sari Permasalahan budidaya kacang hijau di Indonesia adalah produktivitas yang masih rendah dan lahan budidaya yang terbatas, sehingga dapat diatasi dengan mengoptimalkan lahan marginal seperti tanah ultisol untuk kegiatan budidaya kacang hijau. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui varietas kacang hijau dan jenis pupuk organik yang mampu menghasilkan produksi tinggi di tanah ultisol. Penelitian dilakukan menggunakan

polibag di *Screen House*, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman pada bulan Juli-September 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah varietas kacang hijau yang terdiri atas tiga varietas, yaitu Vima 1, Betet, dan Murai. Faktor kedua adalah jenis pupuk, yaitu tanpa pupuk (kontrol), pupuk kandang ayam, pupuk bokashi rumen sapi, dan pupuk bokashi limbah sayuran pasar. Variable yang diamati antara lain jumlah cabang per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, dan indeks panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik kandang ayam dan pupuk bokhasi rumen sapi mampu meningkatkan hasil kacang hijau.

Kata kunci: Kacang hijau · Pupuk organik · Ultisol

Pendahuluan

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki prospek sangat baik dikembangkan di Indonesia. Kacang hijau menjadi komoditas tanaman legum terpenting ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Salah satu penyebabnya adalah permintaan yang terus meningkat untuk konsumsi dan industri olahan (Kementerian Pertanian, 2012).

Permasalahan utama budidaya kacang hijau di Indonesia adalah produktivitas yang masih rendah dan lahan budidaya yang terbatas. Permasalahan ini dapat diatasi dengan mengoptimalkan lahan marginal seperti tanah ultisol untuk kegiatan budidaya kacang hijau. Tantangan pengembangan kacang hijau di lahan marginal adalah peningkatan produktivitas dan mempertahankan kualitas lahan untuk berproduksi secara berkelanjutan.

Dikomunikasikan oleh Ahadiyah Yugi Rahayu

Widiyawati, I. · T. Harjoso · T. T. Taufik
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno No. 61 Purwokerto, Kabupaten
Banyumas, Jawa Tengah 53123
Korespondensi e-mail: idawidiyawati87@gmail.com

Penggunaan varietas unggul merupakan salah satu komponen teknologi untuk pengembangan produktivitas kacang hijau. Varietas unggul merupakan hasil introduksi, persilangan, mutasi atau varietas lokal. Hasil rata-rata varietas kacang hijau berkisar antara 0.90-1.98 ton/ha dengan ukuran biji (bobot 100 biji) 2.5-7.8 g, dan umur panen antara 51-100 hari (Trustinah *et al.*, 2014)

Tanah ultisol termasuk bagian terluas dari lahan kering di Indonesia, sekitar 45,8 juta ha. Tanah ultisol dikenal sebagai tanah dengan kandungan hara, bahan organik, dan pH rendah. Menurut Hardjowigeno (1993), kandungan unsur hara seperti P dan K sering kahat pada tanah ultisol, sehingga tanaman tumbuh kurang baik. Kendala yang ada pada tanah ultisol dapat dikurangi dengan meningkatkan keberadaan bahan organik (Ardjasa, 1994). Penggunaan kompos dapat meningkatkan porositas, aerasi, komposisi mikroorganisme tanah, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air, mencegah lapisan kering pada tanah, menghemat pemakaian pupuk kimia menjadi satu alternatif pengganti pupuk kimia bersifat multiguna dan multilahan (Murbandono, 2000).

Dinesh *et al.* (2010) menyatakan bahwa aplikasi bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, dan meningkatkan kehidupan biologi tanah. Menurut Sevindrajuta (2012), pemberian pupuk kandang sebagai bahan organik dapat meningkatkan kandungan C-organik pada tanah yang dapat meningkatkan atau malah menurunkan pH tanah. Kotoran ayam merupakan sumber hara yang penting karena mempunyai kandungan nitrogen dan fosfat yang lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang lain (Melati, 2005).

Rumen sapi merupakan organ bagian penting meliputi ruang pra pencernaan untuk simbiosis mikroorganisme hidup yang memiliki fungsi membantu mempercepat pemecahan bahan makanan pada hewan ternak. Isi rumen sapi merupakan limbah dari rumah pematangan hewan (RPH) yang belum banyak dimanfaatkan. Isi rumen sapi dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair karena rumen sapi mengandung senyawa selulosa dan lignin (Utomo, 2015).

Pemanfaatan sampah organik dari pasar untuk dibuat kompos akan membantu mengatasi masalah limbah pasar yang mencemari lingkungan. Kompos yang dibuat dari limbah pasar akan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik yang harganya semakin meningkat.

Bahan organik dari limbah pasar merupakan alternatif untuk meningkatkan kesuburan tanah dan efisiensi biaya (Setiawan, 2009).

Penggunaan pupuk organik dan varietas unggul pada penelitian ini diharapkan mampu mengurangi kendala budidaya pada tanah ultisol dan meningkatkan produksi kacang hijau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui varietas kacang hijau dan jenis pupuk organik yang mampu meningkatkan hasil kacang hijau di tanah ultisol.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan menggunakan polibag di *Screen House*, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman pada bulan Juli-September 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah varietas kacang hijau yang terdiri dari tiga varietas, yaitu Vima 1, Betet, dan Murai. Faktor kedua adalah jenis pupuk, yaitu tanpa pupuk (kontrol), pupuk kandang ayam, pupuk bokashi rumen sapi, dan pupuk bokashi limbah sayuran pasar. Pupuk yang diberikan adalah 80 g/polibag atau setara dengan 20 ton/ha. Tanah ultisol yang digunakan dalam penelitian diambil dari kecamatan Somagede, Banyumas. Hasil pengamatan dianalisis varians dan dilanjutkan uji perbandingan antar rerata dengan DMRT. Parameter hasil dan komponen hasil yang diamati antara lain jumlah cabang per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, dan indeks panen.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis tanah awal sebelum perlakuan menunjukkan bahwa tanah ultisol yang digunakan dalam penelitian termasuk masam, terlihat dari pH tanah yaitu 5,47. Kandungan C organik, N total, dan K₂O tersedia juga sangat rendah. Kandungan unsur P sebenarnya sangat tinggi yang terlihat dari hasil analisis pada parameter P₂O₅ total, tetapi P₂O₅ yang tersedia sangat rendah. Salah satu kendala utama dalam pemanfaatan Ultisol untuk pertanian adalah rendahnya ketersediaan dan efisiensi P akibat tingginya jerapan P (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Kekurangan P pada tanah Ultisol dapat disebabkan oleh kandungan P dari bahan induk tanah yang memang sudah rendah, atau

kandungan P sebetulnya tinggi tetapi tidak tersedia untuk tanaman karena diikat oleh unsur lain seperti Al dan Fe.

Hasil analisis pupuk organik menunjukkan bahwa kandungan C organik dan pH ketiga jenis pupuk yang digunakan dalam penelitian sudah sesuai standar pupuk berdasarkan Permentan No. 70 tahun 2001 yaitu C organik cukup tinggi dan pH tergolong netral. Kandungan N, P₂O₅, dan K₂O total masih di bawah standar atau belum sesuai aturan Permentan No.70 tahun 2001, kecuali K₂O total pada pupuk bokashi kotoran ayam. Sedangkan untuk C/N ratio hanya pupuk limbah sayuran pasar yang tidak sesuai standar.

Matriks hasil analisis statistik pada penelitian penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1. Matriks hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan varietas dan interaksi antara varietas dan pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel. Perlakuan pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel pengamatan, yaitu jumlah cabang per tanaman, jumlah polong per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, dan indeks panen.

Pengaruh varietas tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan diduga karena tidak adanya perbedaan sifat antar varietas yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan kondisi

lingkungan. Menurut Toha *et al.*, (2008) bahwa potensi hasil suatu varietas tidak dapat dipisahkan dengan tingkat adaptasi dan kondisi lingkungan tumbuh. Pernyataan tersebut didukung oleh Jedeng (2011), bahwa secara umum tinggi rendah suatu hasil atau produksi tanaman tergantung varietas, cara bercocok tanam, dan kondisi lingkungan tempat tanaman tersebut di tanam.

Pengaruh perlakuan pupuk organik terhadap variabel pengamatan disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa perlakuan kontrol atau tanpa pupuk menunjukkan hasil terendah untuk semua variabel pengamatan. Hasil tertinggi pada semua variabel terdapat pada perlakuan pupuk kandang ayam, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk bokashi rumen sapi.

Hasil terendah pada semua variabel pengamatan terdapat pada perlakuan tanpa pupuk (kontrol) karena tanah ultisol memiliki sifat masam dengan kandungan Al tinggi yang mengikat kandungan unsur hara seperti P dan N. Hal tersebut menyebabkan unsur hara P dan N untuk pertumbuhan menjadi tidak tersedia. Pemberian pupuk kandang ayam memberikan hasil terbaik pada jumlah cabang per tanaman, diduga karena tercukupinya ketersediaan unsur hara pada pupuk kandang ayam.

Tabel 1. Matriks Hasil Analisis Statistik Pengaruh Varietas Kacang Hijau dan Jenis Pupuk Organic terhadap Hasil.

| Variabel Pengamatan | Varietas | Pupuk | Varietas x Pupuk |
|---------------------------|----------|-------|------------------|
| Jumlah cabang per tanaman | tn | ** | tn |
| Jumlah polong per tanaman | tn | ** | tn |
| Bobot biji per tanaman | tn | ** | tn |
| Bobot 100 biji | tn | ** | tn |
| Indeks panen | tn | ** | tn |

Keterangan: tn = tidak berpengaruh nyata, **= berpengaruh sangat nyata

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Cabang Per Tanaman, Jumlah Polong Per Tanaman, Bobot Biji Per Tanaman, Bobot 100 Biji, dan Indeks Panen pada Perlakuan Pupuk Organik.

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | | | | |
|-----------|---------------------------|---------------------------|------------------------|----------------|--------------|
| | Jumlah Cabang per tanaman | Jumlah Polong per tanaman | Bobot Biji per tanaman | Bobot 100 biji | Indeks Panen |
| P0 | 3,55 c | 1,44 c | 0,39 c | 3,96 b | 0,45 c |
| P1 | 17,51 a | 28,25 a | 13,91 a | 6,91 a | 12,89 a |
| P2 | 16,66 a | 25,96 a | 12,26 a | 6,58 a | 11,63 a |
| P3 | 12,74 b | 19,29 b | 8,61 b | 5,77 a | 7,53 b |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5 persen.

P0: tanpa pupuk (kontrol); P1: pupuk kandang ayam; P2: pupuk bokashi rumen sapi; P3: pupuk bokashi limbah sayuran pasar.

Jumlah polong dan bobot biji per tanaman tertinggi pada pupuk kandang ayam walaupun tidak berbeda nyata dengan pupuk bokhasi rumen sapi. Hal itu diduga karena sesuai hasil analisis, pupuk kandang ayam memiliki kandungan N, P, dan K yang tinggi. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Widarawati dan Harjoso (2011), pembentukan dan pengisian polong dibutuhkan unsur N, P, dan K yang cukup untuk pembentukan protein pada biji.

Unsur P juga sangat penting dalam proses pembentukan biji. Bobot 100 biji tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk bokhasi kotoran ayam tetapi tidak berbeda nyata dengan pupuk bokhasi rumen sapi. Hal ini diduga hara yang disumbangkan dari penambahan pupuk bokhasi seperti fosfor dan kalium berpengaruh baik terhadap pembentukan biji. Menurut Hardjowigeno (2003) menjelaskan bahwa unsur P berperan salah satunya dalam pembentukan biji. Syafrina (2009) juga menyatakan bahwa fungsi fosfor (P) bagi tanaman adalah merangsang pertumbuhan generatif, seperti pembentukan bunga dan buah, serta pengisian biji.

Menurut Gardner *et al. cit.* Pramudyani dan Djufry (2006) indeks panen merupakan nilai yang menggambarkan sistem pembagian hasil fotosintesis antara bagian vegetatif dengan biji, sehingga melalui indeks panen dapat diketahui kemampuan fotosintesis tanaman serta besarnya fotosintat yang ditranslokasikan ke biji kacang hijau. Pengaruh pupuk kandang ayam yang memberikan hasil terbaik pada variabel pengamatan menyebabkan indeks panen juga meningkat. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sedjati (2005) bahwa unsur K sangat penting dalam proses pembentukan biji bersama unsur P yang mampu mengatur berbagai mekanisme dalam proses metabolik seperti fotosintesis, respirasi, pembentukan bunga, perkembangan akar, dan transportasi hara dari akar ke daun. Menurut Murbandono (2000), unsur hara yang terdapat dalam pupuk organik lambat tersedia untuk pertumbuhan tanaman, tetapi dengan penggunaan pupuk organik perbaikan tanah akan terus berlangsung.

Kesimpulan

1. Antar varietas kacang hijau pada ultisol tidak menunjukkan perbedaan hasil.
2. Penggunaan pupuk organik mampu meningkatkan hasil pada berbagai varietas kacang hijau. Pupuk organik yang mampu

meningkatkan hasil adalah pupuk kandang ayam dan pupuk bokhasi rumen sapi

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai dari dana BLU Unsoed Tahun anggaran 2015, Skim Riset Institusi.

Daftar Pustaka

- Ardjasa, W.S. 1994. Peningkatan Produktivitas Lahan Kering Marginal Melalui Pemu-pukan Fosfat Alam dan Bahan Organik Berlanjut Pada Pola: Padigogo-kedelai-kacang tungkakan. *Prosiding Seminar Nasional. Pengembangan Wilayah Lahan Kering Bagian I.* Lembaga Penelitian Universitas Lampung.
- Dinesh R, Srinivasan V, Hamza S, Manjusha A. 2010. Short-term incorporation of organik manures and biofertilizers influences biochemical and microbial characteristics of soils under an annual crop turmeric (*Curcuma longa* L.). *Bioresource Technol.* 101:4697-4702.
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Padohenesis.* Akademika Pressindo, Jakarta.
- _____. 2003. *Ilmu Tanah.* Akademi Pressindo, Jakarta.
- Jedeng, I.W. 2011. Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) Var. Lokal ungu. *Tesis.* Universitas Udayana, Denpasar.
- Kementerian Pertanian. 2012. Kacang Hijau. *Buletin Direktorat Budidaya Aneka Kacang dan Umbi.*
- Melati, M dan W. Adiyani. 2005. Pengaruh pupuk kandang ayam dan pupuk hijau *Calopogonium mucunoides* terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai panen muda yang dibudidayakan secara organik. *Bul. Agron.* (33) (2) 8 - 15.
- Murbandono, L. 2000. *Membuat Kompos.* Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Pramudyani, L. dan F. Djufry. 2006. Respon tanaman padi dan gulma *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl. Pada pemberian pupuk nitrogen dan genangan air. *J. Agrivigor* 5: 259-269.
- Sedjati, S. 2005. Kajian pemberian bokhasi jerami padi dan pupuk P pada kacang tanah. *Jurnal Staf Pengajar.* Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus. Hal 1-11.

- Setiawan, E. 2009. Pengaruh empat macam pupuk organik terhadap pertumbuhan sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Embryo* 6(1); 27-34.
- Sevindrajuta. 2012. Efek Pemberian Beberapa Takaran Pupuk Kandang Sapi terhadap Sifat Kimia Inceptisol dan Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut. *Artikel Ilmiah*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat Press. Sumatera Barat.
- Syafrina, S. 2009. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus radiates* L) pada Media Sub Soil terhadap Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik dan Pupuk Organik Cair. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Toha, H.M., K. Permadi, A.A, Daradjat. 2008. Pengaruh waktu tanam terhadap pertumbuhan, hasil, dan potensi hasil beberapa varietas padi sawah irigasi datarab rendah. *Seminar Nasional Padi*. Hal 581-599.
- Trustinah, B.S, Radjit, N., Prasetiawati, dan Didik, H. 2014. Adopsi varietas kacang hijau di sentra produksi. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. 9(1):24-38.
- Utomo, A.R.P. 2015. Pemanfaatan kulit kacang tanah dan rumen sapi untuk pembuatan pupuk organik cair dengan penambahan jamur trichoderma (*Trichoderma sp.*). *Jurnal Publikasi UMS*.
- Widarawati, R dan T. Harjoso. 2011. Pengaruh pupuk P dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada media tanah pasir pantai. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. 11(1):67-74

Suherman, C. · A. Nuraini · R. Damayanthi

Pengaruh konsentrasi giberelin dan pupuk organik cair asal rami terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman rami (*Boehmeria nivea* L. (Gaud)) klon Ramindo 1

The effect of gibberellic acid (GA) and liquid organic fertilizer (LOF) to ramie on growth and yield of ramie plant (*Boehmeria nivea* L. (Gaud)) clone Ramindo 1

Diterima : 15 November 2016 / Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The aim of this research was to observe the effect of gibberellic acid and liquid organic fertilizer (LOF) on growth of ramie in order to obtain one of gibberellic acid and liquid organic fertilizer combination concentration which affected on growth and fiber yield of Ramindo 1 ramie clone. The experiment was carried out from January to March 2016 at Ciparanje field trials, University of Padjadjaran, Jatinangor with altitude about 829 m above the sea level, Inceptisol type of soil, type C of rainfall according to Schmidt and Fergusson Classification (1951). The experiment which was used Randomized Block Design (RBD) which consisted of eight treatments and four repetition, in doing of the combination of GA0 ppm+ without LOF, GA 50 ppm + without LOF, GA100 ppm + without LOF, GA150 ppm + without LOF, GA0 ppm + LOF 40 ml/L, GA50 ppm + LOF 40 ml/L, GA100 ppm + LOF 40 ml/L, GA150 ppm + LOF 40 ml/L. The result of the experiment showed that the treatment of gibberellic acid concentration and liquid organic fertilizer combination could affect the growth and the production Ramindo 1 ramie clone. The treatment of GA 150 ppm + 40 ml/L LOF may improved plant height, stem diameter, dry plant weight, fresh plant weight, and ramie fresh stem weight of Ramindo 1 ramie clone.

Keywords : Gibberellic acid · Liquid organic fertilizer · Ramie

Sari Rami adalah salah satu jenis tanaman

Dikomunikasikan oleh Santi Rosniawaty

Suherman C.¹ · A. Nuraini¹ · R. Damayanthi²

¹Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran Jl.

Raya Jatinangor Km. 21 Jatinangor, Sumedang 45363

²Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor Sumedang

Korespondensi e-mail: cucu.suherman@unpad.ac.id

penghasil serat yang memiliki potensi hasil lebih tinggi dibanding tanaman kapas. Salah satu faktor penentu tinggi rendahnya hasil adalah panjang dan jumlah serat, yang antara lain ditentukan oleh tinggi dan diameter batang tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi giberelin dan pupuk organik cair rami serta memperoleh salah satu kombinasi konsentrasi giberelin dan POC rami yang memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan hasil serat tanaman rami klon Ramindo 1. Percobaan dilaksanakan dari bulan Januari 2016 sampai bulan Maret 2016 di kebun percobaan Ciparanje Faperta Universitas Padjadjaran, Jatinangor, dengan ketinggian tempat mencapai 829 m di atas permukaan laut, dengan tanah ordo Inceptisol, dan tipe iklim berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson (1951) termasuk tipe C. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 8 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali, dengan perlakuan kombinasi GA0 ppm+ tanpa POC, GA50 ppm + tanpa POC, GA100 ppm + tanpa POC, GA150 ppm + tanpa POC, Larutan GA0 ppm + 40 ml/L POC, GA50 ppm + 40 ml/L POC, GA100 ppm + 40 ml/L POC, GA150 ppm + 40 ml/L POC. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian kombinasi dosis giberelin dan pupuk organik cair rami dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil serat tanaman rami klon Ramindo 1. Perlakuan GA 150 ppm dan 40 ml/L pupuk organik cair (POC) dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, bobot kering tanaman, bobot basah tanaman, dan bobot segar batang tanaman rami klon Ramindo 1.

Kata kunci : Giberelin · Pupuk organik cair · Rami

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara yang banyak memanfaatkan serat kapas sebagai bahan baku industri tekstilnya. Hal ini terbukti dari kebutuhan kapas Indonesia yang mencapai 500.000 ton per tahun. sebagian besar (99 %) dipenuhi dengan impor dari berbagai negara. Hal ini disebabkan karena produksi kapas dalam negeri hanya mencapai 5.000 ton per tahun (Juhana dkk., 2011).

Untuk mengatasi ketergantungan tersebut, maka perlu dicari tanaman penghasil serat selain kapas, salah satunya adalah tanaman rami. Tanaman rami, selain memiliki karakteristik yang hampir sama dengan tanaman kapas (Musaddad, 2007), juga memiliki serat yang lebih panjang, kekuatan serat yang lebih besar, dan daya serap air yang lebih besar dibandingkan serat yang berasal dari kapas. Serat rami lebih kasar dan daya elastisitas lebih rendah dibanding serat kapas. Hal ini berkaitan dengan sifat fisik dan kandungan bahan kimia yang terdapat pada serat rami (Purwati, 2010).

Serat rami dapat diolah menjadi bahan baku kain berkualitas tinggi dan bahan pembuatan selulosa α . Selulosa α merupakan salah satu unsur pokok dalam pembuatan bahan peledak dan baju anti peluru (Tim puslitbang, 2012).

Tanaman rami merupakan tanaman yang memiliki pertumbuhan vegetatif yang cepat. Hal ini menyebabkan rami membutuhkan air yang cukup dan tersedia sepanjang tahun, serta tanah yang subur untuk mendukung pertumbuhannya. Tanaman rami dapat tumbuh pada ketinggian 0 – 1.500 m di atas permukaan laut. Ketinggian tempat yang optimum untuk pertumbuhan rami adalah 800 – 1.300 m di atas permukaan laut, dengan rata-rata curah hujan 1.200–2.000 mm/tahun. Tanaman rami yang ditanam pada daerah dengan curah hujan yang merata, dapat dipanen 5 - 6 kali dalam setahun, diluar daerah itu maka pada penanaman rami dibutuhkan tambahan irigasi selama bulan-bulan kering. Suhu yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman rami adalah 22^o-28 °C dengan kelembapan 40 – 90 % (Musaddad, 2007).

Produktivitas serat tanaman rami tergantung pada batang tanaman rami itu sendiri, sehingga dalam sistem budidayanya dibutuhkan suatu bahan yang dapat membantu tanaman untuk menghasilkan tinggi dan diameter batang yang sesuai, sehingga dapat menghasilkan serat rami yang berkualitas (Sujdatmiko, 2013).

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, salah satunya adalah Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Diantara ZPT yang banyak digunakan adalah giberelin (GA). GA merupakan zat yang dapat mengatur proses perkembangan tanaman, seperti memacu pertumbuhan tanaman menjadi lebih cepat, mempengaruhi sifat genetik dan proses fisiologis tumbuhan. Salah satu peran giberelin (GA) dalam merangsang pembelahan sel akan berkaitan dengan perpanjangan batang (Syafi'i, 2005)

Menurut Mudyantini (2008), pemberian GA pada tanaman rami dapat meningkatkan jumlah floem yang terbentuk, dimana peningkatan jumlah floem ini akan memacu peningkatan selulosa dan lignin. Selulosa dan lignin merupakan salah satu faktor penentu kualitas serat rami.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Maruapey (2013) pada setek tanaman tebu, menunjukkan bahwa pemberian giberelin dengan konsentrasi 75 ppm dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah ruas tanaman, diameter batang, jumlah akar tanaman, dan bobot brangkasan tebu.

Menurut Leovini (2012), pupuk organik cair adalah pupuk organik dengan wujud cair dan dalam pemanfaatannya, pupuk ini mudah larut dalam tanah, sehingga unsur hara yang terdapat di dalamnya mudah diserap oleh tanaman. Pemupukan dengan menggunakan POC memiliki keuntungan yaitu mudah dalam pengaplikasiannya dan lebih mudah diserap tanaman.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya, sisa hasil panen rami dapat dimanfaatkan sebagai kompos yang dapat diaplikasikan kembali pada tanaman rami, salah satunya adalah pupuk organik cair. Pupuk organik cair asal rami memiliki kandungan bahan organik yang dapat membantu dalam pertumbuhan tanaman rami, serta dapat membantu dalam meningkatkan hasil dan kualitas serat dari tanaman rami (Hasil komunikasi dengan pihak peneliti dari Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Padjadjaran).

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi GA dan POC asal rami terhadap pertumbuhan dan hasil serat pada tanaman rami (*Boehmeria nivea*) klon Ramindo 1 dan menemukan kombinasi konsentrasi manakah yang memberikan pengaruh yang paling baik.

Bahan dan Metode

Percobaan telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Ciparanje Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Ketinggian tempat sekitar 829 m di atas permukaan laut, dengan jenis tanah ordo Inceptisols, tipe iklim berdasarkan klasifikasi curah hujan Schmidt dan Fergusson (1951) termasuk tipe C. Percobaan dilaksanakan pada bulan Desember 2015 sampai Maret 2016.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini meliputi : polibeg ukuran 40 cm x 35 cm, rhizoma rami yang berasal dari klon Ramindo 1, top soil tanah Inceptisols, zat pengatur tumbuh Giberelin (GA), Pupuk organik cair (POC) asal rami, dan pupuk anorganik : Urea, SP-36, dan KCl. Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah cangkul, pisau, alat tulis, label, alat penyiram, jangka sorong, penggaris atau meteran, oven, dan timbangan analitik

Media tanam yang digunakan yaitu tanah bagian atas ordo Inceptisols yang diperoleh dari lahan penelitian Ciparanje ditimbang sebanyak 12 kg per polybag dan dicampur dengan pupuk kandang ayam sebanyak 400 g per polibag.

Bibit yang digunakan dalam percobaan ini adalah bibit rami klon Ramindo 1 yang dipotong sepanjang 10-15 cm. Penanaman rhizoma dilakukan dengan membuat lubang tanam pada media di polibeg dengan kedalaman 5 cm, rhizoma diletakkan miring kurang lebih 45°. Sebagian ditanam ke dalam tanah, kemudian tanah di sekitarnya dipadatkan.

Konsentrasi GA sesuai perlakuan, yaitu 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm dan POC rami pada taraf 0 ml/L dan 40 ml/L. GA dan POC masing masing diaplikasikan dengan cara disemprotkan kepada daun secara merata dengan dosis sesuai hasil kalibrasi. Aplikasi dilakukan pada 4 MST, 6 MST, dan 8 MST.

Pemeliharaan tanaman rami meliputi penyulaman, penyiangan gulma, penyiraman, dan pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan pada 7-10 hari setelah tanam (HST) bila ada rhizoma yang pertumbuhannya tidak normal atau mati. Penyiangan gulma dilakukan setiap kali muncul gulma, dilakukan secara manual. Penyiraman dilakukan satu kali sehari, pagi hari.

Pemanenan tanaman rami dilakukan 90 hari (tiga bulan) setelah tanam. Variabel yang diamati adalah jumlah anakan, tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun, semuanya

dilakukan pada 6 MST, 8 MST, 10 MST, dan 12 MST, pengamatan bobot basah tanaman, bobot segar batang per rumpun, dan bobot kering tanaman dilakukan pada umur tanaman 12 MST.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari delapan perlakuan dan diulang empat kali. Perlakuaannya adalah : A = GA0 ppm + tanpa POC asal rami, B = GA50 ppm + tanpa POC asal rami, C = GA100 ppm + tanpa POC asal rami, D = GA150 ppm + tanpa POC asal rami, E = GA0 ppm + 40 ml/L POC asal rami, F = GA50 ppm + 40 ml/L POC asal rami, G = GA100 ppm + 40 ml/L POC asal rami, H = GA150 ppm + 40 ml/L POC asal rami. Setiap satuan percobaan terdiri dari tiga tanaman dan pengamatan dilakukan terhadap semua tanaman. Total Tanaman yang diperlukan berjumlah 96. Pengaruh perlakuan dianalisis melalui analisis ragam dengan uji F pada taraf 5 %. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Lanjut Duncan pada taraf 5 % (Gaspersz, 2006).

Hasil dan Pembahasan

Jumlah Anakan. Berdasarkan hasil analisis, pemberian GA dan POC rami menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata hanya pada 8 MST, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan jumlah anakan pada 6, 10 dan 12 MST (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada 8 MST pengaruh perlakuan A (kombinasi larutan GA 0 ppm + tanpa POC) menghasilkan jumlah anakan yang lebih banyak bila dibanding dengan pengaruh perlakuan H dan D, namun pengaruh perlakuan A tidak berbeda nyata dengan pengaruh perlakuan lainnya. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa semakin besar pemberian larutan GA yang dikombinasikan dengan taraf POC 40 ml/L cenderung semakin menurunkan jumlah anakan tanaman rami.

Jumlah anakan yang tumbuh dalam satu polibeg ditentukan oleh banyaknya anakan yang terdapat pada rhizoma pada saat awal penanaman. Banyaknya anakan di setiap potongan rhizoma rami ditentukan oleh jarak antar ruas pada rhizoma, yang merupakan faktor internal dari tanaman rami (Mudyantini, 2008).

Pada pengamatan 5, 10 dan 12 MST, perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata diduga hal tersebut terjadi karena GA merupakan zat pengatur tumbuh yang

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan pupuk Organik Cair Rami terhadap Jumlah Anakan Tanaman Rami Klon Ramindo 1 pada 6 MST, 8 MST, 10 MST, dan 12 MST.

| Perlakuan | Jumlah Anakan/Tunas | | | |
|-----------|---------------------|----------|---------|---------|
| | 6 MST | 8 MST | 10 MST | 12 MST |
| A | 15,25 a | 17,00 a | 27,00 a | 26,75 a |
| B | 11,75 a | 12,50 ab | 18,50 a | 22,00 a |
| C | 12,00 a | 13,00 ab | 19,50 a | 24,75 a |
| D | 10,75 a | 11,00 b | 17,25 a | 18,00 a |
| E | 13,50a | 16,00 ab | 25,25 a | 25,75 a |
| F | 13,00 a | 12,75 ab | 22,25 a | 23,25 a |
| G | 12,00 a | 12,00 ab | 21,75 a | 22,25 a |
| H | 13,25 a | 12,50 ab | 19,75 a | 16,50 a |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

mengatur perpanjangan sel, perkecambahan, dan perkembangan bunga dan biji, sehingga pemberian GA pada tanaman rami tidak memberikan efek yang berbeda bila dibanding dengan tanaman rami yang tidak diberi GA. Pada waktu pengamatan tersebut, pemberian POC (Pupuk Organik Cair) asal rami, juga tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan anakan tanaman rami. Aplikasi pupuk organik cair dengan cara penyemprotan melalui daun pada tanaman, bermanfaat untuk melengkapi pemberian pupuk melalui tanah. Hal ini juga berperan dalam meminimalisir terjadinya kekurangan unsur hara pada tanaman (Leovini, 2012).

Jumlah Daun. Hasil analisis statistik perlakuan kombinasi konsentrasi giberelin dan pupuk organik cair rami pada tanaman rami umur 8 MST dan 10 MST menghasilkan jumlah daun yang berbeda antar perlakuan. Sedangkan pada umur 6 dan 12 MST tidak menghasilkan perbedaan yang nyata di antara perlakuan (Tabel 2).

Pada usia tanaman rami 8 MST dan 10 MST, pengaruh perlakuan H berbeda nyata dengan perlakuan A, namun tidak berbeda dengan pengaruh perlakuan lainnya. Pengaruh perlakuan H (kombinasi Larutan GA 150 ppm + 40 ml/L POC) memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibanding dengan pengaruh perlakuan A. Pengaruh perlakuan A (kombinasi Larutan GA 0 ppm + tanpa POC) menghasilkan jumlah daun yang lebih sedikit dibanding pengaruh perlakuan H.

Hal ini disebabkan jumlah dan ukuran daun biasanya ditentukan juga oleh faktor genetis tanaman dan lingkungan sekitar (Gardner dkk., 1991).

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan pupuk Organik Cair Rami terhadap Jumlah Daun Tanaman Rami Klon Ramindo 1 pada 6 MST, 8 MST, 10 MST, dan 12 MST.

| Perlakuan | Jumlah Daun | | | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------|
| | 6 MST | 8 MST | 10 MST | 12 MST |
| A | 69,75 a | 93,25 b | 146,25 b | 171,00 a |
| B | 72,75 a | 102,25 ab | 165,75 ab | 182,75 a |
| C | 74,75 a | 106,75 ab | 165,75 ab | 194,50 a |
| D | 70,75 a | 109,75 ab | 170,75 ab | 202,25 a |
| E | 72,00 a | 99,00 b | 154,75 ab | 177,00 a |
| F | 75,25 a | 108,00 ab | 162,75 ab | 187,25 a |
| G | 74,75 a | 108,25 ab | 168,25 ab | 196,75 a |
| H | 81,25 a | 122,50 a | 180,25 a | 194,25 a |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Ada kecenderungan dampak yang berbanding terbalik pengaruh perlakuan terhadap jumlah anakandan jumlah daun. Perlakuan yang menghasilkan jumlah anakan yang banyak, menghasilkan jumlah daun yang sedikit, demikian sebaliknya.

Faktor lingkungan yang juga dapat mempengaruhi jumlah daun adalah cahaya. Jika tanaman rami berada pada daerah dengan sinar matahari yang cukup, maka akan menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak, karena fotosintat yang dihasilkan lebih banyak dari proses fotosintesis yang lancar, akibat jumlah cahaya matahari yang cukup. Jumlah daun pada tanaman rami ini juga dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah anakan yang tumbuh dalam satu polibeg.

Bobot Basah Tanaman. Menurut Mud-yantini (2008), bobot basah tanaman merupakan banyaknya kandungan air yang berada di dalam organ tanaman, selain kandungan bahan organik. Bobot basah menunjukkan bagaimana proses metabolisme yang terjadi dalam tanaman. Kadar bobot basah tanaman dipengaruhi oleh kadar air yang terdapat pada jaringan atau organ tubuh tanaman, unsur hara, dan bahan organik yang terkandung dalam suatu tanaman.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk organik cair asal rami dan giberelin memberikan pengaruh yang nyata pada bobot basah tanaman rami. Perlakuan H dengan menggunakan giberelin 150 ppm dan pupuk organik cair 40 ml/L menghasilkan bobot basah tanaman yang paling besar, dimana pengaruh perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan A dan E yang tidak menggunakan larutan giberelin (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan Pupuk Organik Cair Rami terhadap Bobot Basah Tanaman Rami Klon Ramindo 1 pada 12 MST.

| Perlakuan | Bobot Basah Tanaman (g) |
|-----------|-------------------------|
| A | 606,25 cd |
| B | 661,25 bc |
| C | 687,50 ab |
| D | 727,50 ab |
| E | 583,75 d |
| F | 680,00 ab |
| G | 701,25 ab |
| H | 732,50 a |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Perlakuan yang menghasilkan bobot basah tanaman terbesar adalah perlakuan H, yaitu pemberian kombinasi larutan GA 150 ppm + 40 ml/L POC. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan GA dan POC mempengaruhi bobot basah tanaman rami. Dalam hal ini pemberian giberelin dalam taraf 150 ppm mampu mempengaruhi pembelahan sel tanaman rami yang berkaitan dengan jumlah, pembesaran dan, peningkatan ukuran sel tanaman rami lebih dari sel induk. Pertambahan ini menyebabkan pertambahan ukuran organ tanaman dan akhirnya meningkatkan ukuran organ tanaman secara keseluruhan, yang berkaitan juga dengan pertambahan bobot tanaman secara keseluruhan (Mudyantini, 2008).

Pupuk organik cair yang digunakan dalam percobaan ini juga memberikan pengaruh pada bobot basah tanaman rami. Pupuk organik cair asal rami mengandung persentase kandungan unsur N, P, dan K yang tidak terlalu tinggi. Namun, pemberian pupuk organik cair 40 ml/L pada tanaman rami sudah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, sehingga menghasilkan tanaman dengan bobot basah yang cukup besar.

Kandungan K dalam pupuk organik cair juga membantu dalam mengatur keluar masuknya CO₂ ke dalam stomata tanaman, dimana hal ini berkaitan dengan proses fotosintesis pada tanaman. Proses fotosintesis berkaitan dengan perubahan karbondioksida menjadi karbohidrat, dimana hasil fotosintesis akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman (Munawar, 2011).

Bobot Kering Tanaman. Berdasarkan hasil analisis statistik, kombinasi pemberian giberelin dan pupuk organik cair asal rami memberikan

pengaruh yang nyata pada bobot kering tanaman rami. Berdasarkan uji lanjut Duncan seperti yang tertera pada Tabel 4, menunjukkan bahwa perlakuan H (GA 150 ppm + 40 ml/L POC) menghasilkan bobot kering tanaman yang lebih besar bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya kecuali perlakuan D. Perlakuan H dengan taraf konsentrasi giberelin 150 ppm dan pupuk organik cair asal tanaman rami 40 ml/L, mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan pupuk Organik Cair Rami terhadap Bobot Kering Tanaman Rami Klon Ramindo 1 pada 12 MST.

| Perlakuan | Bobot Kering Tanaman (g) |
|-----------|--------------------------|
| A | 227,33 bc |
| B | 227,05 bc |
| C | 202,55 c |
| D | 255,33 ab |
| E | 212,70 c |
| F | 204,43 c |
| G | 229,08 bc |
| H | 265,03 a |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Bobot kering tanaman terbesar terdapat pada tanaman rami yang diberi kombinasi konsentrasi GA 150 ppm + 40 ml/L POC, dan bobot terkecil terdapat pada tanaman yang diberi konsentrasi GA dibawah 150 ppm yang dikombinasikan dengan 40 ml/L POC atau tanpa kombinasi POC. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mudyantini (2008), bahwa dosis pemberian giberelin tertinggi pada tanaman rami adalah 200 ppm dan dosis pemberian giberelin terendah adalah 150 ppm yang dapat memberikan pengaruh pada bobot kering tanaman rami. Pada konsentrasi dibawah dari 150 ppm, bobot kering tanaman masih cenderung kecil, sedangkan pada konsentrasi giberelin lebih dari 200 ppm, diduga akan menghambat pertumbuhan tanaman rami.

Kombinasi giberelin 150 ppm dengan POC asal rami konsentrasi 40 ml/L mempengaruhi bobot kering tanaman rami. Diduga kandungan unsur Kalium dalam pupuk organik cair dapat meningkatkan perkembangan dan pertumbuhan akar lateral tanaman, dimana hal ini dapat mempengaruhi tanaman dalam menyerap air. Perbedaan inilah yang menyebabkan setiap

tanaman menyerap jumlah kadar air yang berbeda-beda. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Parman (2007), yang menyatakan bahwa, kandungan unsur Kalium dalam pupuk organik cair dapat meningkatkan perkembangan dan pertumbuhan akar lateral tanaman.

Tinggi Tanaman. Berdasarkan hasil analisis statistik tinggi tanaman rami, terlihat bahwa kombinasi pemberian konsentrasi giberelin dan pupuk organik cair memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman rami pada umur tanaman 6 MST, 8 MST, 10 MST, dan 12 MST.

Berdasarkan hasil uji lanjut seperti yang tertera pada Tabel 5, pemberian kombinasi konsentrasi giberelin dan pupuk organik cair yang memiliki nilai rata-rata tertinggi adalah perlakuan H (GA 150 ppm + 40 ml/L POC). Pengaruh perlakuan H berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, kecuali dengan pengaruh perlakuan D.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan pupuk Organik Cair Rami terhadap Tinggi Tanaman Rami Klon Ramindo 1 pada 6 MST, 8 MST, 10 MST, dan 12 MST.

| Perla- kuan | Tinggi Tanaman (cm) | | | |
|----------------|---------------------|------------|-----------|-----------|
| | 6 MST | 8 MST | 10 MST | 12 MST |
| A | 159.4 c | 237,80 d | 330,25 d | 412,00 d |
| B | 180.37 bc | 308,85 bc | 433,55 b | 510,00 bc |
| C | 190.87 bc | 336,87 ab | 456,42 b | 540,50 ab |
| D | 221.67 ab | 345,00 ab | 521,75 a | 560,00 ab |
| E | 173.22 bc | 274,65 cd | 370,02 cd | 458,50 cd |
| F | 187.22 bc | 314,70 abc | 422,12 bc | 513,25 bc |
| G | 206.90 abc | 341,42 ab | 436,57 b | 547,00 ab |
| H | 254.4 a | 376,50 a | 539,12 a | 603,25 a |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pemberian kombinasi larutan GA dan POC pada tanaman rami dapat mempengaruhi salah satu faktor pertumbuhan tanaman rami, yaitu tinggi tanaman. Hal ini disebabkan karena giberelin berperan dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Apabila giberelin diaplikasikan pada tanaman, maka dalam tanaman akan terjadi pembelahan dan pertumbuhan sel, kearah pemanjangan batang dan perkembangan daun, dimana perkembangan daun berkaitan dengan meningkatnya laju fotosintesis, sehingga akan terjadi peningkatan pertumbuhan pada seluruh organ tanaman (Sitanggang dkk., 2015).

Menurut Gardner dkk. (1991), untuk pertumbuhan dan perkembangan, tanaman membutuhkan unsur N karena terkait dengan

proses pembelahan sel. Pembelahan sel yang terjadi akan meningkatkan jumlah sel dalam tanaman, sehingga tanaman akan semakin panjang atau tinggi. N juga diperlukan dalam pertumbuhan organ-organ vegetatif tanaman, dimana salah satunya adalah tinggi tanaman.

Diameter Batang Tanaman. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa, kombinasi konsentrasi giberelin dan pupuk organik cair asal rami menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap diameter batang tanaman pada umur 6, 8, 10 dan 12 MST (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan pupuk Organik Cair Rami terhadap Diameter Batang Tanaman (mm) Rami Klon Ramindo 1 pada 6 MST, 8 MST, 10 MST, dan 12 MST.

| Perla- kuan | Diameter Batang (mm) | | | |
|----------------|----------------------|-----------|----------|-----------|
| | 6 MST | 8 MST | 10 MST | 12 MST |
| A | 24,87 a | 26,47 c | 31,60 d | 34,47 d |
| B | 24,50 a | 29,52 bc | 35,50 cd | 39,30 bcd |
| C | 26,12 a | 28,95 bc | 37,27 bc | 39,67 bcd |
| D | 24,52 a | 33,42 ab | 40,90 ab | 44,85 b |
| E | 24,67 a | 28,65 c | 34,82 cd | 37,47 cd |
| F | 24,17 a | 27,60 c | 37,67 bc | 39,95 bcd |
| G | 26,75 a | 30,40 abc | 37,52 bc | 41,95 bc |
| H | 28,2 a | 34,47 a | 45,02 a | 53,15 a |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pengaruh kombinasi giberelin dan pupuk organik cair konsentrasi GA 150 ppm + 40 ml/L POC (perlakuan H), menghasilkan tanaman dengan nilai rata-rata diameter batang yang paling besar dibandingkan pengaruh perlakuan lainnya, namun pengaruh perlakuan H tidak berbeda nyata dengan pengaruh perlakuan D. Pengaruh perlakuan yang memiliki rata-rata diameter batang yang kecil adalah pengaruh perlakuan A (GA 0 ppm + tanpa POC).

Pemberian kombinasi giberelin dan pupuk organik cair pada tanaman rami, dapat meningkatkan diameter batang rami, dimana menurut Fahmi (2013), giberelin dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan mempercepat proses pembelahan dan pertumbuhan sel. Aplikasi giberelin pada tanaman dengan konsentrasi yang lebih banyak akan meningkatkan pembentukan floem dibanding xylem. Hal inilah yang menyebabkan penambahan ukuran pada diameter batang tanaman.

Pupuk organik cair juga dapat mendukung peningkatan diameter batang rami. Keberadaan pupuk K juga akan menjamin fungsi daun

dalam hal fotosintesis, dimana fotosintesis akan menghasilkan karbohidrat yang nantinya akan menjadi energi yang bermanfaat untuk pembesaran organ tubuh tanaman, salah satunya diameter batang.

Bobot Segar Batang Per Rumpun (g). Bobot segar batang dapat memberikan gambaran jumlah serat yang dapat dihasilkan oleh tanaman rami tersebut. Bobot segar batang dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu tinggi tanaman dan diameter batang, dimana semakin tinggi tanaman rami yang dihasilkan dan semakin besar diameter batangnya, maka bobot segar tanaman yang dihasilkan akan semakin besar dan serat yang dihasilkan pun akan semakin banyak, karena serat tanaman rami berada pada batang tanaman rami itu sendiri.

Berdasarkan hasil analisis statistik bobot segar tanaman rami, pemberian kombinasi konsentrasi giberelin dan pupuk organik cair asal rami, memberikan pengaruh pada bobot segar batang rami (Tabel 7).

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan pupuk Organik Cair Rami terhadap Bobot Segar Batang Per Rumpun Tanaman Rami Klon Ramindo 1 pada 12 MST.

| Perlakuan | Bobot Segar Batang (g) |
|-----------|------------------------|
| A | 260,00 b |
| B | 288,75 b |
| C | 301,25 b |
| D | 375,00 a |
| E | 295,00 b |
| F | 250,00 b |
| G | 365,00 a |
| H | 403,75 a |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan data tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan taraf 5 %.

Berdasarkan hasil uji lanjut yang dilakukan, perlakuan H (GA 150 ppm + 40 ml/L POC) menghasilkan bobot segar batang yang lebih besar dan berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, E, dan F, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan G. Hal sejalan dengan pengaruh perlakuan terhadap faktor tinggi tanaman (Tabel 5) dan diameter tanaman (Tabel 6), pada pengamatan tinggi dan diameter tanaman, perlakuan H memiliki nilai yang lebih besar dibanding perlakuan lainnya.

Pemberian kombinasi giberelin dan POC pada tanaman rami, dapat mempengaruhi hasil bibit segar batang rami per rumpun. Hal ini disebabkan karena giberelin sebagai zat penga-

tur tumbuh yang berperan dalam pembelahan sel dan pertumbuhan sel, mampu mempengaruhi tanaman rami dalam pembentukan tinggi tanaman dan diameter batang (Mudyantini, 2008).

Kesimpulan

1. Pemberian kombinasi giberelin (GA) dan pupuk organik cair (POC) asal tanaman rami memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan hasil serat tanaman rami klon Ramindo 1.
2. Pemberian kombinasi konsentrasi larutan giberelin (GA) 150 ppm + 40 ml/L pupuk organik cair (POC) asal rami dapat memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman rami klon Ramindo 1.

Saran Sebaiknya dilakukan percobaan lebih lanjut pada konsentrasi giberelin dan pupuk organik cair asal rami pada panen tanaman rami ke 2, 3, dan selanjutnya untuk mengetahui sampai sejauh mana kombinasi konsentrasi giberelin dan pupuk organik cair dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil serat tanaman rami klon Ramindo 1.

Ucapan Terima Kasih

Percobaan ini dibiayai oleh Penelitian Unggulan Strategis Nasional (PUSNAS), Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih pada DRPM UNPAD dan semua pihak yang terlibat dalam percobaan ini.

Daftar Pustaka

- Juhana A, Musa H, Pandjaitan N H. 2011. Prospek Ekonomi dan Strategi Pengembangan Kapas Rami sebagai Bahan Baku Alternatif Industri Tekstil Skala Usaha Kecil (Kasus Koppontren Darussalam, Garut-Jawa Barat). Available at :<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/52878>. 20 Maret 2016.
- Musaddad, M. A. 2007. Agribisnis Tanaman Rami. Hal 28-30. Penebar Swadaya. Depok.
- Purwati, R.D. 2010. Strategi Pengembangan Rami (*Boehmeria nivea* Gaud.). Available at : <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/>. Diakses pada tanggal 21 Juni 2015.
- Tim Puslitbang. 2012. Pemanfaatan Serat Rami untuk Pembuatan Selulosa. Available at :

- <http://buletinlitbang.dephan.go.id/>.
Diakses 22 Juni 2015. 19.57.
- Sujdatmiko. 2013. *Budidaya Tanaman Rami*. Hal.62. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Syafi'i, M. 2005. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pemberian Giberelin (GA) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) dengan Sistem Tanam Hidroponik Irigasi Tetes. Available at :<http://core.ac.uk/>. Diakses 09 Sept 2015.
- Mudyantini, W. 2008. Pertumbuhan, Kandungan Selulosa, dan Lignin pada Rami (*Boehmeria nivea* L. Gaudich) dengan Pemberian Asam Giberelat (GA). Available at :
<http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id/>.
Diakses 10 September 2015. Pukul 09.45.
- Marupaey, A. 2013. Efek Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh GA₃ Terhadap Dinamika Pertumbuhan Setek Tebu. Available at : <http://www.jurnal.lipi.go.id/data/1330473786/data/1377780020.doc>.
Diakses 20 Maret 2016.
- Leovini, H. 2012. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair pada Budidaya Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Available at : <https://felisa.ugm.ac.id>. Diakses 21 September 2015. 21.33.
- Fahmi, Z. I. 2013. Pengaruh Pemberian Hormon Giberelin terhadap Perkecambahan Benih Tanaman. Available at : [http:// ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpsurabaya/](http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpsurabaya/). Diakses 9 September 2015. Pukul 22.37.
- Gardner, F. P, R. B. Pearce dan R. L. Mithchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terj. H. Susilo dan Subiyanto. UI Press. Jakarta.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Parman, S. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). Available at :core.ac.uk/. Diakses 21 April 2016. Pukul 11.39.
- Sitanggang, A., Islan, S., I. Saputra. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Zat Pengatur Tumbuh Giberelin terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.). Available at : jom.unri.ac.id. Diakses 21 April 2016. Pukul 12.13.

Sholihin, Y. · E. Suminar · Rizky W.H. · Pitaloka G.G.

Pertumbuhan eksplan meristem bawang putih (*Allium sativum* L.) kultivar Tawangmangu pada berbagai komposisi kinetin dan GA₃ *in vitro*

Meristem explants growth of garlic (*Allium sativum* L.) Cv. tawangmangu on various compositions of kinetin and ga₃ in vitro

Diterima : 15 November 2016/Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Garlic is an important commodity in Indonesia. Indonesia is the largest country on importing garlic. Conventional seed production technique is one of the limiting factors for optimal development and deployment of garlic seeds. Seed production *in vitro* can be used as an alternative method of seed multiplication for superior cultivars source. This study was aimed to get the best composition of kinetin and GA₃ on MS medium for meristem explants growth *in vitro*. Research was conducted from April to July 2015 in the Tissue Culture Laboratory of Horticulture and Miscellaneous Seeds Development Center Pasir Banteng, District Jatinangor, Sumedang, West Java. Explants used in this research were meristem of garlic cv Tawangmangu. Experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 12 treatments and 3 replications. Medium used was Murashige and Skoog (MS) with the addition of growth regulators Kinetin (0,0 mg L⁻¹; 1,5 mg L⁻¹; 3,0 mg L⁻¹; 4,5 mg L⁻¹) and GA₃(0,0 mg L⁻¹; 0,5 mg L⁻¹; 1,0 mg L⁻¹). Results showed that Kinetin and GA₃compositions treatment on MS medium had significant effects on the meristem explantsgrowth of Garlic cv Tawangmangu in vitro, and the best treatment for leaf number was 4,5 mg L⁻¹ Kin + 1,0 mg L⁻¹ GA₃, and the media without kinetin gave a better effect on shoot height, root number and root length of meristem explant growth of garlic (*Allium sativum* L.) cv Tawangmangu *in vitro*.

Keywords : GA₃ · Garlic cv Tawangmangu · In Vitro · Kinetin · Meristem explant · MS Medium

Dikomunikasikan oleh Sosiawan Nusifera

Sholihin, Y.¹ · E. Suminar² · Rizky W.H.² · Pitaloka G.G.³

¹Alumni Program Studi Agroteknologi, Faperta Unpad

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

³Staf Balai Pengembangan Benih Hortikultura dan Aneka Tanaman

Korespondensi e-mail:erni.suminar@unpad.ac.id

Sari Bawang putih merupakan komoditas penting di Indonesia. Indonesia merupakan negara terbesar pengimpor bawang putih. Permasalahan yang dihadapi dalam teknik produksi benih secara konvensional menjadi salah satu faktor pembatas tidak optimalnya pengembangan dan penyebaran benih tersebut. Produksi benih *in vitro* dapat dijadikan sebagai metode alternatif dalam memperbanyak benih sumber kultivar unggul. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi kinetin dan GA₃ terbaik pada media dasar MS untuk regenerasi eksplan meristem secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Balai Pengembangan Benih Hortikultura dan Aneka Tanaman Pasir Banteng, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat, yang berlangsung dari bulan April hingga Juli 2015. Eksplan yang digunakan adalah meristem bawang putih kultivar Tawangmangu. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 12 perlakuan dan 3 ulangan. Media yang digunakan adalah Murashige dan Skoog (MS) dengan penambahan zat pengatur tumbuh Kinetin (0,0 mg L⁻¹; 1,5 mg L⁻¹; 3,0 mg L⁻¹; 4,5 mg L⁻¹) dan GA₃ (0,0 mg L⁻¹; 0,5 mg L⁻¹; 1,0 mg L⁻¹). Perlakuan komposisi Kinetin dan GA₃ pada media MS memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang putih kultivar Tawangmangu *in vitro*, dan perlakuan yang terbaik diperoleh pada perlakuan 4,5 mg L⁻¹ Kin + 1,0 mg L⁻¹ GA₃ untuk peubah jumlah daun, tetapi perlakuan media tanpa kinetin memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap tinggi tunas, jumlah akar, dan panjang akar pada pertumbuhan eksplan meristem bawang putih Kultivar Tawangmangu *in vitro*.

Kata kunci: Bawang Putih Kultivar Tawangmangu · Eksplan meristem · GA₃ · In Vitro · Kinetin · Media MS

Pendahuluan

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang termasuk ke dalam famili *Alliaceae*. Tanaman ini termasuk tanaman rempah utama di Indonesia sebagai penyedap masakan, selain itu bawang putih juga digunakan sebagai bahan obat dan bahan kosmetik menjadikan komoditas ini mempunyai tingkat konsumsi yang besar. Konsumsi yang besar ini tidak diimbangi dengan ketersediaan dalam negeri yang memadai sehingga kegiatan impor pun tidak dapat terelakan. Berdasarkan data *Food and Agriculture Organization* disingkat FAO (2014) Indonesia merupakan negara pengimpor bawang putih terbesar di dunia. Hal ini membuktikan bahwa bawang putih merupakan komoditas yang sangat penting di Indonesia.

Mengingat pentingnya komoditas bawang putih di Indonesia maka perlu dilakukan peningkatan produksi bawang putih untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2014) melaporkan bahwa produksi bawang putih di Indonesia pada tahun 2014 adalah sebanyak 16.893 ton dengan luas panen 1.913 ha. Jumlah ini hanya mampu memenuhi 5 % dari jumlah total kebutuhan bawang putih dalam negeri. Salah satu upaya peningkatan produksi bawang putih adalah dengan perluasan areal penanaman bawang putih, sehingga diperlukan bibit berkualitas dalam jumlah besar.

Menurut Wibowo (2009), penyebab rendahnya produktivitas bawang putih di Indonesia diantaranya adalah rendahnya kualitas bibit bawang putih yang digunakan, jamur dan virus penyebab penyakit pada bawang putih, kurang optimumnya lingkungan tumbuh, dan kehilangan hasil akibat teknik penyimpanan yang kurang memadai. Penggunaan benih asal dengan kultivar yang tidak jelas dari generasi ke generasi juga merupakan salah satu penyebab rendahnya produktivitas bawang putih di Indonesia, padahal terdapat banyak bawang putih kultivar lokal yang bisa dikembangkan. Salah satunya adalah bawang putih dataran tinggi kultivar Tawangmangu yang berasal dari Malang, Jawa Timur yang memiliki bentuk umbi bulat telur, ujung meruncing, dengan dasar yang datar. Umbi bawang kultivar ini memiliki potensi hasil 8 – 12 ton/hektar dan merupakan salah satu kultivar lokal yang memiliki potensi hasil tertinggi (Samadi, 2000).

Permasalahan lainnya terletak pada sifat bawang putih yang merupakan tanaman steril

secara seksual sehingga perbanyakan tanaman ini harus dilakukan secara vegetatif, sedangkan perbanyakan vegetatif secara konvensional masih dinilai kurang efektif karena satu umbi hanyadapat menghasilkan satu tanaman (Dirjen Hortikultura, 2010). Selain itu perbanyakan dengan metode ini memungkinkan terbawanya virus ke generasi selanjutnya. Hal itu juga yang menyebabkan perbanyakan bawang putih skala besar sulit dilakukan karena terbatasnya ketersediaan umbi bibit (Roksana *et al.*, 2002).

Rendahnya ketersediaan bibit bawang putih dapat diupayakan dengan teknik perbanyakan secara *in vitro* atau biasa disebut teknik kultur jaringan. Kultur jaringan merupakan teknik propagasi tanaman secara *in vitro* dan dalam kondisi yang steril. Salah satu jenis eksplan yang biasa digunakan dalam kultur jaringan adalah jaringan meristematis tanaman atau biasa disebut kultur meristem (Karjadi dan Buchori, 2007), selain untuk perbanyakan tanaman, teknik kultur meristem ini juga dipergunakan untuk mengeliminasi virus dari jaringan tanaman. Penggunaan meristem dalam menghasilkan planlet yang terbebas dari virus disebabkan tidak adanya plasmodesmata, pembelahan sel yang cepat, adanya zat inhibitor, serta stabilitas genetik (Alam *et al.*, 2010).

Media dasar yang banyak digunakan dalam kultur jaringan adalah Murashige and Skoog (media MS). Keunggulan media MS terdapat pada kandungan konsentrasi nutrisinya yang lebih tinggi dibandingkan dengan media dasar lainnya diantaranya adalah Media MS mengandung 1120,52 mg L⁻¹ nitrogen dalam bentuk NO₃⁻ dan 812,37 mg L⁻¹ nitrogen dalam bentuk NH₄⁺ (Karjadi dan Buchori, 2008), selain media yang tepat, kombinasi zat pengatur tumbuh (ZPT) yang tepat juga merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam kultur jaringan.

Zat pengatur tumbuh yang digunakan dalam percobaan ini adalah Kinetin dan GA₃. Menurut Abidin (1994), kinetin termasuk hormon kinetin yang dapat memacu pembelahan sel pada bagian ujung tunas dan mengubahnya menjadi meristem yang aktif tumbuh, sedangkan GA₃ merupakan salah satu jenis hormon giberelin yang dapat membantu eksplan untuk mensintesis auksin endogen (George dan Sherrington, 1984), selain itu GA₃ juga dilaporkan dapat membantu pembentukan dan pemanjangan tunas (Rahman *et al.*, 2006). Hasil penelitian Alam *et al.* (2010) pada eksplan meristem ubi jalar, menyatakan bahwa peng-

gunaan kombinasi GA₃ dan kinetin efektif dalam menginduksi pembentukan tunas serta perpanjangan tunas.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Balai Pengembangan Benih Hortikultura dan Aneka Tanaman Pasir Banteng, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Percobaan dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2015.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih bawang putih kultivar Tawangmangu, media dasar MS, Kinetin, GA₃, agar-agar, gula pasir, akuades, alkohol 95 %, spiritus, tissue, plastik tahan panas dan karet.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan media yaitu timbangan analitik, erlenmeyer, pipet dan volume pipet, beaker glass, botol kultur 100 ml, hot plate magnetic stirrer, plastik tahan panas, karet gelang, pH meter, autoclave, gelas ukur, dan oven. Pada tahap penanaman, alat-alat yang digunakan adalah Laminar Air Flow (LAF), petridish, pinset, scalpel blade, sprayer dan lampu spiritus, kemudian alat-alat yang dibutuhkan dalam ruang kultur adalah lampu fluorescent TL 40 Watt, rak kultur dan termohigrometer, sedangkan pada tahap pengamatan alat dan bahan yang dibutuhkan adalah alat tulis, penggaris, millimeter blok dan kamera.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 12 perlakuan, 3 ulangan, dan masing-masing perlakuan terdiri dari 3 unit. Adapun 12 kombinasi perlakuannya yaitu, A = 0,0 mg L⁻¹ Kin + 0,0 mg L⁻¹ GA₃, B= 0,0 mg L⁻¹ Kin + 0,5 mg L⁻¹ GA₃, C = 0,0 mg L⁻¹ Kin + 1,0 mg L⁻¹ GA₃, D= 1,5 mg L⁻¹ Kin + 0,0 mg L⁻¹ GA₃, E =1,5 mg L⁻¹ Kin + 0,5 mg L⁻¹ GA₃, F=1,5 mg L⁻¹ Kin + 1,0 mg L⁻¹ GA₃, G= 3,0 mg L⁻¹ Kin + 0,0 mg L⁻¹ GA₃, H = 3,0 mg L⁻¹ Kin + 0,5 mg L⁻¹ GA₃, I= 3,0 mg L⁻¹ Kin + 1,0 mg L⁻¹ GA₃, J= 4,5 mg L⁻¹ Kin + 0,0 mg L⁻¹ GA₃, K= 4,5 mg L⁻¹ Kin + 0,5 mg L⁻¹ GA₃, L = 4,5 mg L⁻¹ Kin + 1,0 mg L⁻¹ GA₃.

Pengujian pengaruh perlakuan dilakukan dengan analisis varians pada taraf kepercayaan 5 %, apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji Scott-Knott pada taraf kepercayaan 5 % (Gomez dan Gomez, 1995).

Hasil dan Pembahasan

Jumlah tunas. Hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa komposisi Kinetin dan GA₃ memberikan hasil tunas tunggal. Pertumbuhan tunas pada penelitian ini mulai tampak pada minggu ke-2 pengamatan.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi Kinetin dan GA₃ terhadap Jumlah Tunas pada 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST.

| Kode | Jumlah Tunas (Buah) | | | |
|------|---------------------|-------|-------|-------|
| | 2 MST | 4 MST | 6 MST | 8 MST |
| A | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| B | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| C | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| D | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| E | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| F | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| G | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| H | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| I | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| J | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| K | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| L | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,11 |

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah tunas pada 12 perlakuan hanya menghasilkan tunas tunggal pada 2 MST, 4 MST, dan 6 MST. Hal ini menunjukkan bahwa Kinetin dan GA₃ yang diberikan dapat mendukung pertumbuhan tunas namun komposisi yang diberikan pada penelitian ini belum mampu memberikan pengaruh terhadap jumlah tunas yang terbentuk pada eksplan meristem bawang putih, namun pada 8 MST perlakuan L (4,5 mg L⁻¹ Kinetin +1,0 mg L⁻¹ GA₃) menunjukkan rata-rata jumlah tunas 1,11 tunas. Sejalan dengan pernyataan Novianti *et al.*, (2003) yang menjelaskan bahwa penambahan kinetin hingga 4,0 mg L⁻¹ tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah tunas pada penelitian induksi dan multiplikasi tunas kentang hitam asal meristem secara *in vitro*. Tabel 1. menunjukkan bahwa 11 perlakuan lainnya tidak menunjukkan peningkatan rata-rata jumlah tunas selama pengamatan (2 MST, 4 MST, 6 MST, dan 8 MST) atau tetap sama dengan rata-rata jumlah tunas yaitu 1,00 tunas.

Tinggi Tunas. Hasil analisis ragam terhadap peubah tinggi tunas eksplan bawang putih memperlihatkan bahwa perlakuan berba-

gai konsentrasi kinetin dan GA₃ memberikan pengaruh yang signifikan. Rata-rata tinggi tunas tersaji pada Tabel 2. Secara umum dapat dilihat bahwa perlakuan A (0,0 mg L⁻¹ Kin + 0,0 mg L⁻¹ GA₃) memberikan pengaruh relatif lebih baik terhadap angka rata-rata tinggi tunas pada 4 MST, 6 MST, dan 8 MST karena menunjukkan angka paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan L (4,5 mg L⁻¹ Kin + 1,0 mg L⁻¹ GA₃) menunjukkan angka rata-rata tinggi tunas paling rendah pada 2 MST, 4 MST, 6 MST, dan 8 MST dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Kinetin dan GA₃ terhadap Tinggi Tunas pada 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST.

| Perlakuan | Tinggi Tunas (cm) | | | |
|-----------|-------------------|-------|--------|--------|
| | 2 MST | 4 MST | 6 MST | 8 MST |
| A | 7,92a | 9,98a | 11,77a | 13,26a |
| B | 7,74a | 9,09b | 10,76b | 11,77b |
| C | 7,87a | 8,96b | 10,27b | 11,09b |
| D | 7,29b | 8,48c | 9,33c | 10,10c |
| E | 7,61a | 8,51c | 9,27c | 10,24c |
| F | 7,23b | 8,43c | 8,93c | 9,88c |
| G | 7,35b | 8,28c | 8,91c | 10,02c |
| H | 7,21b | 8,30c | 8,92c | 9,66c |
| I | 7,27b | 8,08c | 8,97c | 9,93c |
| J | 7,18b | 7,92d | 8,66c | 9,41c |
| K | 7,09b | 7,79d | 8,46c | 9,43c |
| L | 6,47c | 7,22e | 7,73d | 8,50d |

Keterangan : Angka yang ditandai oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Scott Knott* pada taraf 5 %.

Perlakuan A yang merupakan perlakuan media MS tanpa zat pengatur tumbuh menunjukkan tinggi tunas yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Haque *et al.* (2003) menunjukkan hasil yang sama bahwa pertumbuhan tunas paling tinggi dihasilkan dalam media MS tanpa zat pengatur tumbuh pada kultur *in vitro* bawang putih kultivar lokal Bangladesh yang berasal dari eksplan meristem.

Penambahan jumlah tunas pada eksplan dengan pemberian konsentrasi kinetin tinggi (4,5 mg L⁻¹) diiringi dengan rendahnya tinggi tunas, demikian pula sebaliknya. Hal ini diduga diakibatkan oleh adanya kompetisi dalam penyerapan nutrisi dan kompetisi dalam ruang tumbuh. Kompetisi akan meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah tunas. Khumaida *et al.* (1995) menyatakan, kompetisi dapat terjadi diantara bagian-bagian tanaman pada tanaman

yang sama dan disebut kompetisi intra tanaman (*intraplant competition*). Kompetisi disebabkan oleh dua faktor, yaitu terbentuknya organ baru diantara organ yang lain dan terbatasnya faktor pertumbuhan yang ada, antara lain nutrisi dan ruang tumbuh.

Jumlah Daun. Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan kinetin dan GA₃ pada penelitian ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Kinetin dan GA₃ terhadap Jumlah Daun pada 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST.

| Perlakuan | Jumlah Daun (helai) | | | |
|-----------|---------------------|-------|-------|-------|
| | 2 MST | 4 MST | 6 MST | 8 MST |
| A | 1,00b | 1,00c | 1,00c | 1,00c |
| B | 1,11b | 1,11c | 1,11c | 1,28c |
| C | 1,11b | 1,11c | 1,11c | 1,11c |
| D | 1,00b | 1,00c | 1,00c | 1,00c |
| E | 1,11b | 1,11c | 1,11c | 1,11c |
| F | 1,00b | 1,00c | 1,00c | 1,11c |
| G | 1,39a | 1,50b | 1,61b | 1,72b |
| H | 1,39a | 1,39b | 1,39b | 1,72b |
| I | 1,33a | 1,56b | 1,56b | 1,78b |
| J | 1,33a | 1,89a | 2,33a | 2,56a |
| K | 1,33a | 1,89a | 2,50a | 2,72a |
| L | 1,33a | 1,89a | 2,33a | 2,78a |

Keterangan : Angka yang ditandai oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Scott Knott* pada taraf 5 %.



Gambar 1. Jumlah Daun Perlakuan L pada 8 MST.

Pada Tabel 3. dapat dilihat secara umum bahwa perlakuan J (4,5 mg L⁻¹ Kin + 0,0 mg L⁻¹ GA₃), K (4,5 mg L⁻¹ Kin + 0,5 mg L⁻¹ GA₃) dan L (4,5 mg L⁻¹ Kin + 1,0 mg L⁻¹ GA₃) menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan angka yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada 4, 6, dan 8 MST namun belum menunjukkan perbedaan yang signifikan pada 2 MST. Tunas dengan perlakuan J, K, dan L yang

memiliki konsentrasi kinetin paling tinggi menunjukkan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada konsentrasi kinetin yang lebih rendah. Sesuai dengan pernyataan Avivi *et al.*, (2013) yang menjelaskan bahwa peningkatan konsentrasi kinetin pada media akan meningkatkan jumlah daun yang terbentuk. Walaupun jumlah daun yang terbentuk banyak, tunas cenderung lebih pendek pada konsentrasi kinetin tinggi.

Jumlah Akar. Akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Gardner *et al.*, 1991). Berdasarkan hasil pengamatan yang disajikan pada Tabel 5, data jumlah akar menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh signifikan terhadap jumlah akar pada 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST.

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Kinetin dan GA₃ terhadap Jumlah Akar pada 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST.

| Perlakuan | Jumlah akar | | | |
|-----------|-------------|-------|-------|-------|
| | 2 MST | 4 MST | 6 MST | 8 MST |
| A | 0,67 | 1,00 | 1,11 | 1,11 |
| B | 0,00 | 0,22 | 0,22 | 0,22 |
| C | 0,00 | 0,00 | 0,22 | 0,22 |
| D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| E | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| F | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| H | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| J | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| K | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| L | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Keterangan : Data hasil pengamatan tidak diolah statistik karena sebaran data tidak normal.

Tabel 4. menunjukkan bahwa kultur yang menghasilkan jumlah akar relatif lebih tinggi pada media MS tanpa kinetin yaitu perlakuan A (0,0 mg L⁻¹ Kin + 0,0 mg L⁻¹ GA₃), B (0,0 mg L⁻¹ Kin + 0,5 mg L⁻¹ GA₃) dan C (0,0 mg L⁻¹ Kin + 1,0 mg L⁻¹ GA₃). Pertumbuhan akar pada perlakuan A mulai tampak pada pengamatan 2 MST, sedangkan perlakuan B mulai menunjukkan pertumbuhan akar pada umur tanaman 4 MST. Diduga auksin endogen pada mata tunas merangsang pembentukan akar yang cepat pada perlakuan MS tanpa ZPT (Gull *et al.*, 2014). Perlakuan lain dengan pemberian kinetin tidak menunjukkan pembentukan akar walaupun muncul tunas. Hal ini diduga disebabkan oleh

aktivitas sitokinin eksogen konsentrasi tinggi yang diberikan dapat menghambat auksin endogen yang diproduksi pada tunas sehingga pembentukan akar terhenti (Karjadi dan Buchori, 2008). Menurut Salisbury dan Ross (1995) sitokinin dalam konsentrasi tinggi memungkinkan peningkatan konsentrasi gas etilen di dalam botol kultur sehingga menjadi penghambat pembentukan akar, namun faktor lain juga berpengaruh terhadap jumlah akar seperti keseimbangan ZPT yang diberikan dan interaksi antara hormon auksin endogen dengan sitokinin eksogen.

Pemberian GA₃ dan kinetin menyebabkan pertumbuhan akar terhambat. Diduga disebabkan oleh aktifitas kinetin yang memengaruhi aktifitas GA₃. George dan Sherrington (1984) menyatakan bahwa sitokinin biasanya tidak digunakan untuk tahap pengakaran pada mikropropagasi karena aktifitasnya dapat menghambat pembentukan akar, menghalangi pertumbuhan akar, dan menghambat pengaruh auksin terhadap inisiasi akar pada kultur jaringan sejumlah spesies tertentu.

Panjang Akar. Berdasarkan hasil pengamatan yang disajikan pada Tabel 5, data panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh signifikan terhadap panjang akar pada 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi Kinetin dan GA₃ terhadap Panjang Akar pada 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST.

| Perlakuan | Panjang akar (cm) | | | |
|-----------|-------------------|-------|-------|-------|
| | 2 MST | 4 MST | 6 MST | 8 MST |
| A | 2,04 | 2,46 | 2,66 | 2,81 |
| B | 0,31 | 0,44 | 0,47 | 0,49 |
| C | 0,00 | 0,00 | 0,32 | 0,33 |
| D | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| E | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| F | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| H | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| J | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| K | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| L | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Keterangan : Data hasil pengamatan tidak diolah statistik karena sebaran data tidak normal.

Tabel 5. menunjukkan bahwa secara umum perlakuan A yang merupakan perlakuan media tanpa zat pengatur tumbuh memberikan pengaruh yang relatif lebih baik dibandingkan

perlakuan lainnya. Perpanjangan akar pada perlakuan ini relatif lebih cepat dibandingkan perlakuan yang lain yaitu mencapai 13,26 cm dibandingkan perlakuan lainnya pada umur tanaman 8 MST (Gambar 2). Ali *et al.* (2009) menyatakan bahwa perlakuan media tanpa ZPT mampu mendorong auksin endogen dalam tanaman untuk merangsang pembentukan akar. Perlakuan lain dengan pemberian kinetin tidak menunjukkan pembentukan akar walaupun muncul tunas, diduga disebabkan oleh aktivitas sitokinin eksogen konsentrasi tinggi yang diberikan dapat menghambat auksin endogen yang diproduksi pada tunas sehingga pembentukan akar terhenti.

Penambahan GA₃ pada media MS dengan konsentrasi 0,0 mg L⁻¹, 0,5 mg L⁻¹ dan 1,0 mg L⁻¹ pada penelitian ini diduga tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap peubah panjang akar. Berbeda dengan hasil penelitian Farhatullah *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa penambahan 0,248 mg L⁻¹ GA₃ pada media MS dapat mendukung penambahan panjang akar hingga 3,67 cm pada eksplan meristem kentang. Diduga pemberian kinetin yang merupakan jenis hormon sitokinin dapat menghambat kemampuan GA₃ dalam menginduksi auksin endogen yang dapat memicu pertumbuhan akar. Didukung oleh pernyataan Lestari (2011) yang menyatakan bahwa dalam proses pembentukan organ seperti tunas atau akar terdapat interaksi antara zat pengatur tumbuh eksogen yang ditambahkan ke dalam media dengan zat pengatur tumbuh endogen.

Kesimpulan

Pemberian perlakuan 4,5 mg L⁻¹ Kin + 1,0 mg L⁻¹ GA₃ dapat merangsang pembentukan tunas dan daun dari meristem eksplan bawang putih

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. 1994. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Bandung: Penerbit Angkasa, hal : 33-34
- Alam, I., S. A. Sharmin, M. K. Naher, M. J. Alam. 2010. Effect of growth regulators on meristem culture and plantlet establishment in sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.]. Plant Omics Journal, 3(2):35-39.
- Ali, A., Ahmad, T., dan Nadeem A. Abbasi. 2009. Effect of different concentrations of

- auxins on *in vitro* rooting of olive cultivar "Moraiolo". Pak. J. Bot., 41(3): 1223-1231.
- Avivi, S., Soedarmo, S.H., Prasetyo, P.A. 2013. Multiplikasi Tunas dan Aklimatisasi Tiga Varietas Pisang: Raja Nangka, Kepok, dan Mas. J. Hort. Indonesia 4(2):83-89.
- Balai Penelitian Tanaman dan Sayuran. 2010. Pedoman Budidaya Tanaman Bawang Putih. Badan Penelitian dan pengembangan Tanaman, Kementerian Pertanian.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2010. Profil Bawang Putih. Direktorat Budidaya Tanaman Sayuran dan Biofarmaka. Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2014. Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan. Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- FAO Statistics. 2014. *Indonesia Garlic Production* [online] <http://www.faostat.org>. Diakses pada tanggal 25 September 2015.
- FAO Statistics. 2014. *Indonesia Garlic Demand* [online] <http://www.faostat.org>. Diakses pada tanggal 25 September 2015.
- Farhatullah., Z. Abass and S.J. Abbass. 2007. *In vitro* effect of gibberellic acid on morphogenesis of potato explant. *Int. J. Agri. Biol.*, 9(1): 181-182.
- Gardner FP, Pearce RB, Mitchell RL. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Herawati Susilo, Penerjemah; Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- George, E.F and P.D. Sherrington. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture, Handbook and Directory of Commercial Laboratories. Easter Press, Englan, hal : 60-63
- Gomez, K.A. dan Gomez A.A. (1995). Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. Jakarta : UI - Press, hal :33 - 36.
- Gull, I., Noreen, A., Aslam, MS., dan Muhammad Amin. 2014. Comparative effect of different phytohormones on the micropropagation of *Allium sativum*. Pak. J. Biochem. Mol. Biol., 2014; 47(1-2): 121-124.
- Haque MS, Wada T and Hattori K. 2003. Shoot regeneration and bulblets formation from shoot and root meristem of Garlic Cv Bangladesh local. *Asian J. Plant Sci.*, 2003; 2: 23-27.
- Karjadi, A.K dan A. Buchori. 2008. Pengaruh komposisi media dasar, penambahan BAP, dan pikloram terhadap induksi tunas bawang merah. J. Hort. 18(1): 1-9.

- Karjadi, A.K. dan A. Buchori. 2007. Pengaruh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan jaringan meristem bawang putih pada media B5. *J. Hort.* Vol. 17 (3): 217-223.
- Khumaida, N., S. Ardie, C. Nugroho, Suwanto. 2011. Kinetin and Calcium Pantothenate Effects on Shoot Multiplication in *In Vitro* Cultured *Cassava* Var. Adira 2 and Adira 4. Proceedings of The 7th ACSA Conference.
- Lestari, E.G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman melalui Kultur Jaringan. *J. Agro Biogen*7(1):63-68.
- Novianti, A.V., S. Novianti, Murtado, H.A. Widi-anti, Hadiatmi. 2003. Induksi dan Multiplikasi Tunas Gembili dan Kentang Hitam Untuk Penyimpanan Secara Kultur *In Vitro*. Sem. Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Bogor 23-24 Sept. 2003.
- Rahman, MH., Haque, MS., Karim, MA., dan Masum Ahmed. 2006. Effects of Gibberellic Acid (GA3) on Breaking Dormancy in Garlic (*Allium sativum* L.). *Int'l J. of Agric. & Biology.* 1560-8530/2006/08-1-63-65.
- Roksana, M. F. Alam, R. Islam and M. M. Hossain. 2002. *In Vitro* Bulblet Formation from Shoot Apex in Garlic (*Allium sativum* L). Department of Botany, University of Rajshahi, Rajshahi-6205.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 1 *Terjemahan* D. R. Lukman dan Sumaryo. ITB, Bandung, hal: 59-60.
- Samadi, B. 2000. Usaha Tani Bawang Putih. Yogyakarta : Kanisius, hal 35-37.
- Wibowo, S. 2009. Budidaya Bawang Putih, Merah, dan Bombay. Jakarta: PT Penebar Swadaya, hal : 32.

Wicaksono, F. Y. · Y. Maxiselly · O. Mulyani · M.I. Janitra

Pertumbuhan dan hasil gandum (*Triticum aestivum* L.) yang diberi perlakuan pupuk silikon dengan dosis yang berbeda di dataran medium Jatinangor

Growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L) that were treated silicon fertilizer with various dosages on medium land Jatinangor

Diterima : 15 November 2016/Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The treatment of silicate was known that it can increase antioxidant activity, cell membrane stability, and increased chlorophyll content so that it reduce heat stress. The objective of this research was to find the optimum dosage of silicon fertilizer on the growth and yield of wheat crops on the médium land. The experiment was conducted from March until August 2016 at The Experimental Station of Faculty of Agriculture, University of Padjadjaran, Jatinangor with an altitude of about 750 metres above sea level. The experimental design used Randomized Block Design which consisted of 7 treatments and replicated three times. The treatment are 0, 50, 100, 150, 200, 250, dan 300 kg ha⁻¹. Differences in the average value of two levels was tested by Duncan Multiple Range Test at 5 % significance level. The results showed that silica fertilizer gave more growth and yield than no silica fertilizer. It was showed by plant height, number of tillers, percentage of filled grain, weight of 100 grain, yield, and glutenin content. The best of silica fertilizer dosage for the growth and yield is 250 kg ha⁻¹.

Keywords: Wheat · Silicon · Medium land

Sari Pemberian silikat diketahui dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, stabilitas membran sel, dan kandungan klorofil meningkat sehingga dapat mengatasi cekaman panas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis silikon yang

optimum terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman gandum yang maksimum di dataran medium. Percobaan dilakukan sejak Maret hingga Agustus 2016 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, dengan ketinggian tempat yaitu ± 750 m di atas permukaan laut. Rancangan percobaan adalah Rancangan Acak Kelompok, terdiri dari 7 perlakuan dosis pupuk silika yang diulang 3 kali. Perlakuan terdiri dari 0, 50, 100, 150, 200, 250, dan 300 kg ha⁻¹. Perbedaan nilai rata-rata taraf diuji dengan *Duncan Multiple Range Test* pada taraf nyata 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk silika berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman dibandingkan tanpa pupuk silika, dilihat dari tinggi tanaman, jumlah anakan, persentase gabah isi, bobot 100 butir, bobot biji, dan kandungan gluten. Dosis pupuk silika yang paling baik bagi pertumbuhan dan hasil adalah 250 kg ha⁻¹.

Kata kunci: Gandum · Silikon · Dataran medium

Pendahuluan

Gandum (*Triticum aestivum* L.) merupakan salah satu tanaman sereal yang dibutuhkan untuk pangan manusia. Selain digunakan sebagai bahan makanan untuk manusia, juga dapat dijadikan pakan ternak. Beberapa minuman alkohol juga dibuat dari fermentasi biji gandum. Peranan gandum dalam industri makanan, khususnya di Indonesia, sebagai bahan baku tepung terigu. Tepung terigu dapat diproses lebih lanjut menjadi roti, kue, *spagheti*, *macaroni*, dan lain-lain (Nurmala, 1998). Gandum merupakan tanaman pangan dengan produksi terbesar kedua di dunia setelah jagung dan

Dikomunikasikan oleh Agus Wahyudin

Wicaksono, F. Y.¹ · Y. Maxiselly¹ · O. Mulyani¹ · M.I. Janitra²

¹ Staf pengajar Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

² Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Korespondensi e-mail: fiky.yulianto@unpad.ac.id

lebih besar produksinya daripada padi. Produksi dunia gandum tahun 2009 mencapai 682,4 juta ton (Wallace, 2010).

Gandum merupakan makanan pokok kedua setelah beras di Indonesia. Gandum tidak tergantikan sebagai bahan baku tepung terigu karena memiliki kandungan gluten yang memberikan daya kembang adonan. Beragamnya produk olahan berbasis terigu menyebabkan permintaan terigu meningkat. Permintaan gandum yang cukup besar di Indonesia tidak diimbangi dengan adanya produksi dalam negeri. Kebutuhan terigu di Indonesia pada tahun 2014 mencapai 5,4 juta metrik ton. Kebutuhan terigu yang begitu besar dipasok dengan impor gandum sebesar 7,4 juta metrik ton yang menjadikan Indonesia sebagai importir gandum terbesar ke-4 dunia setelah Mesir, Cina, dan Brazil (Aptindo, 2014). Oleh karena itu, produksi gandum lokal di tempat yang sesuai agroekosistem harus diupayakan agar dapat mengurangi impor gandum dari negara lain.

Penanaman gandum di dataran medium menjadi penting karena sampai saat ini tanaman gandum tidak dapat bersaing dengan komoditas sayuran di dataran tinggi (Nurmala, 2007). Penanaman gandum di lahan kering dataran medium mempunyai permasalahan dimana suhu lebih tinggi sehingga menyebabkan cekaman panas (*heat stress*).

Selama masa vegetatif, suhu tinggi dapat menyebabkan rusaknya komponen fotosintesis dan mengurangi taraf asimilasi karbon dioksida. Sensitivitas fotosintesis terhadap panas merusak komponen fotosistem II yang berlokasi dalam membran tilakoid dan merusak membran kloroplas (Al-Khatib dan Paulsen, 1999). Kestabilan membran terhadap panas dievaluasi dengan mengukur kebocoran elektrolit dari daun yang diakibatkan peroksidasi lipid (Blum, 1988). Membran yang lebih stabil menunjukkan kebocoran elektrolit yang lebih lambat. Fotosistem II pada gandum lebih sensitif terhadap panas daripada fotosistem II pada padi dan millet (Al-Khatib dan Paulsen, 1999).

Cekaman panas juga menurunkan kadar air relatif (RWC) dan kandungan klorofil daun pada rumput-rumputan (Jiang dan Huang, 2000). Aktivitas antioksidan seperti katalase, askorbat peroksidase, dan glutathion reduktase sebagai antioksidan dari kedua spesies menurun selama cekaman panas. Kandungan malondialdehid sering digunakan sebagai indikator peroksidasi lipid akibat cekaman panas. Semakin besar peroksidasi lipid, maka malondialdehid yang

terakumulasi semakin besar. Malondialdehid meningkat ketika terjadi cekaman panas. Cekaman panas dapat diatasi pula dengan aktivitas antioksidan seperti askorbat peroksidase, glutathion reduktase, monodehidroaskorbat, dan rasio redoks askorbat/glutathion (Wang dan Li, 2005).

Salah satu input produksi yang diduga dapat mengatasi cekaman panas adalah silikat (SiO_2), sebagai sumber unsur silikon. Peranan Silikon diantaranya adalah menjaga stabilitas membran sel dan kandungan air relatif pada tanaman (Sujatha *et. al.*, 2013). Silikon juga berperan dalam meningkatkan aktivitas antioksidan pada tanaman (Song *et. al.*, 2010). Stabilitas membran sel, kandungan air relatif, dan aktivitas antioksidan merupakan komponen pada tanaman yang terganggu akibat cekaman panas. Silikat diketahui dapat meningkatkan stabilitas membran kloroplas. Hal ini menyebabkan kadar air relatif sel dan stabilitas membran dapat dijaga sehingga kandungan klorofil dalam daun tidak berkurang ketika terjadi cekaman panas (Sujatha *et. al.*, 2013). Membran kloroplas tidak rusak karena kebocoran elektrolit sel dapat diatasi dengan peningkatan aktivitas enzim-enzim antioksidan (Ma, 2003). Tingkat polisakarida dalam dinding sel juga lebih tinggi karena silikon berperan pula dalam pengaturan air dalam sel.

Penelitian Song *et. al.* (2011) menyebutkan bahwa pemberian silikon dapat meningkatkan aktivitas enzim-enzim antioksidan, seperti superoksida dismutase, askorbat peroksidase, dan katalase, sehingga menyebabkan kandungan malondialdehid dan peroksida berkurang. Hal ini berhubungan dengan penjagaan lemak dalam membran sel supaya tidak teroksidasi oleh peroksida yang dapat menyebabkan kebocoran elektrolit sel. Unsur silikon diharapkan dapat mengatasi cekaman panas pada tanaman gandum.

Silikon sebetulnya merupakan senyawa yang banyak terkandung dalam tanaman padi-padian (Poaceae), termasuk gandum. Kekurangan silikon pada tanaman padi-padian diantaranya adalah daun tanaman terkulai sehingga fotosintesis tidak optimal, penguapan air dipercepat ketika tanaman kekurangan air, penyerapan fosfat berkurang, dan tanaman mudah rebah. Semua hal tersebut menyebabkan hasil tanaman tidak optimal, stabilitas hasil rendah, dan mutu produk rendah (Makarim *et. al.*, 2007). Dosis silikat pada padi umumnya 100 – 300 kg/Ha. Kekurangan unsur silikon dapat

menyebabkan pengurangan sintesis protein dan klorofil sehingga hasil tanaman berkurang (Vasanthi *et al.*, 2014). Silikat sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil tanaman gandum.

Berdasarkan uraian di atas, maka pemberian silikat diduga tidak hanya dapat mengatasi cekaman panas, tapi juga dapat meningkatkan hasil tanaman gandum yang masih menjadi masalah di dataran medium. Pengaturan dosis silikat menjadi penting untuk mengatasi masalah-masalah pertanaman gandum di dataran medium.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Ketinggian tempat lokasi penelitian sekitar 750 m di atas permukaan laut (dpl), dengan tipe iklim C3 menurut klasifikasi Oldeman. Ordo tanah di areal penelitian adalah Inceptisol dengan pH tanah 5,98. Penelitian dilaksanakan mulai Maret sampai dengan Agustus 2016.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih gandum Kultivar Dewata yang diproduksi oleh Fakultas Pertanian Unpad pada musim tanam 2015, pupuk silika yang berasal dari abu ketel pabrik gula, pupuk majemuk NPK (15-15-15), pupuk urea (45 % N), dan insektisida awal tanam yang mengandung bahan aktif karbofuran. Bahan pendukung yang lain adalah bahan untuk analisis tanah lengkap.

Peralatan budidaya yang dibutuhkan mulai dari persiapan lahan hingga panen adalah cangkul, kored, tugal, ember, tali, karung plastik dan peralatan penunjang lainnya. Peralatan lain yang digunakan adalah peralatan untuk pengamatan di lapang (meteran, termometer minimum-maksimum, dan ombrometer), peralatan dokumentasi, oven, dan timbangan. Sarana lain yang digunakan adalah peralatan laboratorium untuk analisis tanah.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilakukan dalam lingkungan tidak terkontrol. Rancangan percobaan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan rancangan perlakuan faktorial. Perlakuan terdiri dari 0 kg ha⁻¹ (A), 50 kg ha⁻¹ (B), 100 kg ha⁻¹ (C), 150 kg ha⁻¹ (D), 200 kg ha⁻¹ (E), 250 kg ha⁻¹ (F), dan 300 kg ha⁻¹ (G). Ukuran petak percobaan yang digunakan adalah 2 m x 3 m.

Pupuk silikon diaplikasikan satu kali, yaitu pada saat tanam. Pupuk silikon disebar merata

pada larikan di sebelah larikan untuk penanaman benih.

Pengamatan penunjang dilakukan untuk mengetahui kesuburan tanah, analisis pupuk silika, suhu, kelembaban, dan curah hujan selama percobaan, serta umur berbunga dan umur panen. Pengamatan utama dilakukan untuk mengetahui komponen pertumbuhan, komponen hasil, dan hasil tanaman. Komponen pertumbuhan meliputi tinggi tanaman dan jumlah anakan. Masing-masing diamati pada umur 7 MST. Komponen hasil meliputi jumlah malai, panjang malai, jumlah biji per malai, bobot 100 biji, dan bobot biji per malai. Pengamatan hasil dilakukan pada bobot biji per tanaman dan bobot biji ubinan.

Perbedaan nilai rata-rata taraf suatu faktor pada taraf faktor lain atau perbedaan nilai rata-rata suatu taraf pada satu faktor secara mandiri diuji menggunakan *Duncan Multiple Range Test* pada taraf nyata 5% (Gasperz, 1995).

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengamatan penunjang, suhu rata-rata sekitar 23,2 °C dengan suhu maksimum sebesar 30 °C dan suhu minimum sebesar 15 °C. Suhu maksimum selama percobaan melebihi suhu optimal tanaman gandum untuk pertumbuhan dan hasil tanaman gandum, yaitu sebesar 15 - 23 °C. Suhu yang tinggi disebutkan dapat mengurangi lamanya pengisian biji dan mengurangi berat biji (Wardlaw *et al.*, 1989; Stone *et al.*, 1995). Kelembaban selama percobaan memiliki rata-rata 86,8 %, sesuai dengan syarat tumbuh tanaman gandum. Curah hujan selama fase vegetatif (0 - 63 hst) berkisar antara 101 - 189 mm/bulan, sedangkan fase generatif (63 - 133 hst) berkisar antara 67,5 - 117,5 mm/bulan. Curah hujan telah mencukupi kebutuhan air tanaman gandum selama percobaan. Kandungan unsur Si di tanah sebesar 34,49 %, sementara kandungan unsur Si dalam pupuk dari abu ketel sebesar 32,15 %. Kandungan unsur hara Si di dalam tanah relatif besar, namun ketersediaannya belum diketahui. Begitu halnya dengan unsur Si dari abu ketel.

Umur berbunga tanaman gandum yang diberi dan tidak diberi perlakuan pupuk silika selama percobaan memiliki umur yang sama yaitu 60 HST. Umur panen gandum yang diberi perlakuan pupuk silika selama percobaan memiliki umur 133 HST, sedangkan yang tidak diberi silika memiliki umur 116 HST. Hal ini

menunjukkan bahwa silika tidak mempengaruhi umur vegetatif tetapi mempengaruhi umur reproduktif tanaman. Umur panen tanaman yang diberi pupuk silika mempunyai umur yang lebih panjang dibandingkan umur tanaman bila ditanam di dataran tinggi (120 HST; Litbang Pertanian, 2007). Umur tanaman yang pendek merupakan salah satu indikator dari adanya cekaman panas (Taiz and Zeiger, 2002).

Peranan Silikon dalam mencegah cekaman panas diantaranya adalah menjaga stabilitas membran sel dan kandungan air relatif pada tanaman (Sujatha *et. al.*, 2013). Silikon juga berperan dalam meningkatkan aktivitas antioksidan pada tanaman (Song *et. al.*, 2010). Stabilitas membran sel, kandungan air relatif, dan aktivitas antioksidan merupakan komponen pada tanaman yang terganggu akibat cekaman panas. Silikat diketahui dapat meningkatkan stabilitas membran kloroplas. Hal ini menyebabkan kadar air relatif sel dan stabilitas membran dapat dijaga sehingga kandungan klorofil dalam daun tidak berkurang ketika terjadi cekaman panas (Sujatha *et. al.*, 2013). Membran kloroplas tidak rusak karena kebocoran elektrolit sel dapat diatasi dengan peningkatan aktivitas enzim-enzim antioksidan (Ma, 2003). Tingkat polisakarida dalam dinding sel juga lebih tinggi karena silikon berperan pula dalam pengaturan air dalam sel.

Tabel 1. Pengaruh Pupuk Silika terhadap Tinggi Tanaman pada Umur 7 MST.

| Perlakuan | Tinggi tanaman (cm) |
|------------------------------|---------------------|
| A (0 kg ha ⁻¹) | 54,43 a |
| B (50 kg ha ⁻¹) | 58,05 ab |
| C (100 kg ha ⁻¹) | 56,82 ab |
| D (150 kg ha ⁻¹) | 59,78 b |
| E (200 kg ha ⁻¹) | 60,25 b |
| F (250 kg ha ⁻¹) | 60,81 b |
| G (300 kg ha ⁻¹) | 61,08 b |

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf uji 5 %

Tinggi tanaman pada umur 7 MST menunjukkan perlakuan tanpa pupuk silika memberikan tinggi tanaman yang lebih pendek dibandingkan perlakuan pupuk silika dengan dosis 150, 200, 250, dan 300 kg ha⁻¹, tetapi tidak berbeda dengan dosis 50 dan 100 kg ha⁻¹ (Tabel 1).

Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan. Semakin tinggi suatu tanaman mengindikasikan fotosintat yang diperoleh semakin besar untuk pertumbuhan tanaman (Gardner, 1991). Unsur Silikon dapat meningkatkan pembentukan klorofil (Vasanthi *et. al.*, 2014). Semakin banyak klorofil yang terbentuk maka laju fotosintesis semakin cepat. Laju fotosintesis yang semakin cepat menyebabkan fotosintat yang diperoleh semakin banyak sehingga dengan pemberian unsur silikon maka tinggi tanaman semakin tinggi.

Jumlah anakan pada umur 7 MST menunjukkan perlakuan pupuk silika, baik dosis 50, 100, 150, 200, 250, dan 300 kg ha⁻¹ memberikan jumlah anakan yang lebih banyak dibandingkan perlakuan tanpa pupuk silika (Tabel 2). Dosis 300 kg ha⁻¹ memberikan jumlah anakan yang lebih banyak dibandingkan perlakuan dosis 50 kg ha⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 100, 150, 200, 250, dan 300 kg ha⁻¹.

Tabel 2. Pengaruh Pupuk Silika terhadap Jumlah Anakan pada Umur 7 MST.

| Perlakuan | Jumlah anakan |
|------------------------------|---------------|
| A (0 kg ha ⁻¹) | 10,87 a |
| B (50 kg ha ⁻¹) | 12,33 b |
| C (100 kg ha ⁻¹) | 12,73 bc |
| D (150 kg ha ⁻¹) | 12,73 bc |
| E (200 kg ha ⁻¹) | 12,87 bc |
| F (250 kg ha ⁻¹) | 12,73 bc |
| G (300 kg ha ⁻¹) | 13,50 c |

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf uji 5 %

Sama seperti tinggi tanaman, pembentukan anakan pada gandum juga dipengaruhi fotosintat yang diakumulasi pada tanaman (Nurmala, 2007). Semakin banyak klorofil yang terbentuk maka laju fotosintesis semakin cepat. Laju fotosintesis yang semakin cepat menyebabkan fotosintat yang diperoleh semakin banyak. Unsur Silikon dapat meningkatkan pembentukan klorofil (Vasanthi *et. al.*, 2014) sehingga dengan pemberian unsur silikon maka jumlah anakan semakin banyak.

Nisbah pupus akar pada umur 7 MST menunjukkan tidak ada perbedaan antara semua perlakuan (Tabel 3). Perlakuan tanpa pupuk silika memberikan nisbah pupus akar yang sama dengan perlakuan semua dosis silika.

Tabel 3. Pengaruh Pupuk Silika terhadap Nisbah Pupus Akar pada Umur 7 MST.

| Perlakuan | Nisbah pupus akar | |
|------------------------------|-------------------|---|
| A (0 kg ha ⁻¹) | 2,82 | a |
| B (50 kg ha ⁻¹) | 3,53 | a |
| C (100 kg ha ⁻¹) | 2,34 | a |
| D (150 kg ha ⁻¹) | 4,30 | a |
| E (200 kg ha ⁻¹) | 3,09 | a |
| F (250 kg ha ⁻¹) | 2,54 | a |
| G (300 kg ha ⁻¹) | 3,68 | a |

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf uji 5 %

Nisbah pupus akar merupakan perbandingan bobot kering pupus dan bobot kering akar. Nisbah pupus akar secara tidak langsung menggambarkan apakah tanaman dapat menyerap hara secara optimal atau terjadi cekaman yang mempengaruhi serapan hara. Nisbah pupus akar pada perlakuan tanpa pupuk silika memberikan nisbah pupus akar yang tidak berbeda dengan yang diberi pupuk silika. Hal ini menunjukkan pupuk silika tidak mempengaruhi serapan hara tanaman atau tanaman tidak terjadi cekaman yang mempengaruhi serapan hara.

Tabel 4. Pengaruh Pupuk Silika terhadap Jumlah Malai.

| Perlakuan | Jumlah malai | |
|------------------------------|--------------|-----|
| A (0 kg ha ⁻¹) | 8,10 | abc |
| B (50 kg ha ⁻¹) | 10,23 | bc |
| C (100 kg ha ⁻¹) | 8,10 | abc |
| D (150 kg ha ⁻¹) | 7,10 | a |
| E (200 kg ha ⁻¹) | 8,80 | abc |
| F (250 kg ha ⁻¹) | 11,00 | c |
| G (300 kg ha ⁻¹) | 7,93 | ab |

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf uji 5 %

Pada pengamatan komponen hasil, perlakuan tanpa pupuk silika memberikan jumlah malai yang sama dibandingkan perlakuan dengan semua dosis silika (Tabel 4). Jumlah malai yang diberikan perlakuan dosis 250 kg ha⁻¹ lebih banyak dibandingkan dosis 300 kg ha⁻¹ dan 150 kg ha⁻¹, tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan dengan dosis 50, 100, 150, 200, dan 300 kg ha⁻¹.

Pembentukan malai tidak dipengaruhi oleh unsur silikon. Hal ini terlihat dari perla-

kuan tanpa pupuk silika yang tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan dosis pupuk silika. Malai atau anakan produktif dipengaruhi oleh pembagian fotosintat (Nurmala, 2007) selama pertumbuhan ke malai sehingga kemungkinan besar fotosintat yang dikumpulkan untuk pembentukan malai adalah sama.

Semua perlakuan tidak memberikan perbedaan pada pengamatan panjang malai (Tabel 5). Perlakuan tanpa pupuk silika memberikan panjang malai yang sama dengan perlakuan dengan semua dosis pupuk silika.

Tabel 5. Pengaruh Pupuk Silika terhadap Panjang Malai.

| Perlakuan | panjang malai (cm) | |
|------------------------------|--------------------|---|
| A (0 kg ha ⁻¹) | 7,88 | a |
| B (50 kg ha ⁻¹) | 7,04 | a |
| C (100 kg ha ⁻¹) | 8,36 | a |
| D (150 kg ha ⁻¹) | 7,64 | a |
| E (200 kg ha ⁻¹) | 7,83 | a |
| F (250 kg ha ⁻¹) | 7,28 | a |
| G (300 kg ha ⁻¹) | 7,51 | a |

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf uji 5 %

Tabel 6. Pengaruh Pupuk Silika terhadap Persentase Gabah Isi.

| Perlakuan | Persentase gabah isi (%) | |
|------------------------------|--------------------------|----|
| A (0 kg ha ⁻¹) | 48,49 | a |
| B (50 kg ha ⁻¹) | 59,37 | ab |
| C (100 kg ha ⁻¹) | 58,84 | ab |
| D (150 kg ha ⁻¹) | 80,88 | c |
| E (200 kg ha ⁻¹) | 72,46 | bc |
| F (250 kg ha ⁻¹) | 62,21 | ab |
| G (300 kg ha ⁻¹) | 74,26 | bc |

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf uji 5 %

Sama halnya seperti jumlah malai, semua perlakuan dosis pupuk silika tidak memberikan panjang malai yang berbeda dengan perlakuan dosis tanpa pupuk silika. Panjang malai kemungkinan dipengaruhi oleh genetik dari varietas Dewata sehingga tidak berbeda nyata

Perlakuan dosis pupuk silika 150 kg ha⁻¹ memberikan persentase gabah isi yang lebih banyak dibandingkan perlakuan tanpa pupuk silika, dosis 50, 100, dan 300 kg ha⁻¹; tetapi tidak berbeda nyata dengan 200 dan 300 kg ha⁻¹

(Tabel 6). Perlakuan 100, 150, dan 300 kg ha⁻¹ memberikan persentase gabah isi yang lebih banyak dibandingkan perlakuan tanpa pupuk silika.

Pemberian beberapa dosis pupuk silika dapat meningkatkan persentase gabah isi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk silika. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk silika dapat meningkatkan akumulasi fotosintat dalam bentuk biji. Selain meningkatkan kandungan klorofil, silika meningkatkan penyerapan fosfor yang berperan dalam pembentukan dan pengisian biji (Makarim *et. al.*, 2007). Silika juga dapat meningkatkan protein yang merupakan komponen penyusun biji yang relatif besar pada biji gandum. Hal ini menyebabkan persentase gabah isi menjadi besar.

Perlakuan tanpa dosis pupuk silika memberikan bobot 100 butir yang tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan dosis pupuk silika (Tabel 7). Perlakuan dosis 300 kg ha⁻¹ memberikan bobot 100 butir yang berbeda nyata dengan dosis 100, 150, dan 200 kg ha⁻¹, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk silika, 50, dan 250 kg ha⁻¹.

Tabel 7. Pengaruh Pupuk Silika terhadap Bobot 100 Butir.

| Perlakuan | Bobot 100 butir (g) |
|------------------------------|---------------------|
| A (0 kg ha ⁻¹) | 2.77 ab |
| B (50 kg ha ⁻¹) | 2.73 ab |
| C (100 kg ha ⁻¹) | 2.70 a |
| D (150 kg ha ⁻¹) | 2.68 a |
| E (200 kg ha ⁻¹) | 2.66 a |
| F (250 kg ha ⁻¹) | 2.92 ab |
| G (300 kg ha ⁻¹) | 3.02 b |

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf uji 5 %

Sama seperti persentase gabah isi, pengisian gabah juga berhubungan dengan bobot 100 butir. adanya dosis silika yang memberikan bobot 100 butir yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pupuk silika menunjukkan bahwa silika berpengaruh pada pembesaran masing-masing biji. Silika juga dapat meningkatkan protein yang merupakan komponen penyusun biji yang relatif besar pada biji gandum (Makarim *et. al.*, 2007).

Perlakuan dosis 250 kg ha⁻¹ memberikan bobot biji per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 50 kg ha⁻¹ (Tabel 7).

Tabel 7. Pengaruh Pupuk Silika terhadap Bobot Biji Per Tanaman.

| Perlakuan | Bobot biji per tanaman (g) |
|------------------------------|----------------------------|
| A (0 kg ha ⁻¹) | 4,46 a |
| B (50 kg ha ⁻¹) | 5,41 ab |
| C (100 kg ha ⁻¹) | 4,17 a |
| D (150 kg ha ⁻¹) | 4,22 a |
| E (200 kg ha ⁻¹) | 4,96 a |
| F (250 kg ha ⁻¹) | 6,39 b |
| G (300 kg ha ⁻¹) | 4,25 a |

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf uji 5 %

Bobot biji per tanaman dipengaruhi oleh komponen pertumbuhan dan hasil. Dosis silika tertentu mempengaruhi komponen pertumbuhan dan hasil, seperti tinggi tanaman, jumlah anakan, persentase gabah isi, dan bobot 100 butir sehingga terdapat dosis silika 250 kg ha⁻¹ yang memberikan hasil tanaman (bobot biji) menjadi lebih besar.

Perlakuan tanpa pupuk silika memberikan bobot biji per ubinan (1x1 m²) yang tidak berbeda nyata dengan dosis 50 kg ha⁻¹, tetapi lebih kecil dibandingkan perlakuan dosis 100, 150, 200, 250, dan 300 kg ha⁻¹ (Tabel 8).

Tabel 8. Pengaruh Pupuk Silika terhadap Bobot Biji Per Ubinan.

| Perlakuan | Bobot biji per ubinan (g) |
|------------------------------|---------------------------|
| A (0 kg ha ⁻¹) | 87.58 a |
| B (50 kg ha ⁻¹) | 106.95 a |
| C (100 kg ha ⁻¹) | 141.61 b |
| D (150 kg ha ⁻¹) | 137.74 b |
| E (200 kg ha ⁻¹) | 136.89 b |
| F (250 kg ha ⁻¹) | 144.84 b |
| G (300 kg ha ⁻¹) | 141.98 b |

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf uji 5 %

Bobot biji per ubinan selain berhubungan dengan komponen pertumbuhan dan hasil, juga berhubungan dengan populasi. Pada penelitian ini, populasi yang digunakan adalah sama sehingga yang berpengaruh adalah komponen pertumbuhan dan hasil saja. Sama seperti bobot biji per tanaman, dosis silika tertentu mempengaruhi komponen pertumbuhan dan hasil, seperti tinggi tanaman, jumlah anakan, persentase gabah isi, dan bobot 100 butir

sehingga pemupukan silika memberikan bobot biji per ubinan menjadi lebih besar.

Perlakuan silika 200 kg ha⁻¹ memberikan kadar gluten lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk silika, 50, 100, dan 300 kg ha⁻¹ tetapi memberikan kadar gluten yang sama dengan perlakuan 150 dan 250 kg ha⁻¹ (Tabel 9).

Tabel 9. Pengaruh Pupuk Silika terhadap Kandungan Gluten.

| Perlakuan | Kandungan gluten (%) | |
|------------------------------|----------------------|-----|
| A (0 kg ha ⁻¹) | 12.43 | ab |
| B (50 kg ha ⁻¹) | 12.10 | ab |
| C (100 kg ha ⁻¹) | 12.23 | ab |
| D (150 kg ha ⁻¹) | 13.77 | bc |
| E (200 kg ha ⁻¹) | 14.50 | c |
| F (250 kg ha ⁻¹) | 12.77 | abc |
| G (300 kg ha ⁻¹) | 11.53 | a |

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf uji 5 %

Kekurangan silikon pada tanaman padi-padian diantaranya adalah daun tanaman terkulai sehingga fotosintesis tidak optimal (Makarim *et. al.*, 2007). Silikon juga berperan dalam meningkatkan aktivitas antioksidan pada tanaman (Song *et. al.*, 2010) yang menyebabkan kloroplas tidak rusak akibat cekaman panas. Hal ini menyebabkan fotosintesis dapat optimal. Fotosintesis yang optimal menyebabkan pembentukan protein menjadi optimal sehingga kandungan gluten menjadi lebih meningkat. Dosis silika yang terlalu tinggi dapat menyebabkan keracunan sehingga dosis 300 kg ha⁻¹ menurunkan kandungan gluten.

Kesimpulan dan Saran

Pupuk silika berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman dibandingkan tanpa pupuk silika, dilihat dari tinggi tanaman, jumlah anakan, persentase gabah isi, bobot 100 butir, bobot biji, dan kadar gluten. Dosis pupuk silika yang paling baik bagi pertumbuhan dan hasil adalah 250 kg/ha.

Penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk mengetahui secara fisiologi bagaimana mekanisme unsur silikon dalam mencegah cekaman panas.

Daftar Pustaka

- Al-Khatib, K. and G. M. Paulsen. 1999. High-temperature effects on photosynthetic processes in temperate and tropical cereals. *Crop Sci.* 39: 119-125.
- Aptindo. 2014. Overview Industri Tepung Terigu Nasional Indonesia. Seminar Aptindo, 11 Juli 2014. Jakarta
- Blum, A. 1988. *Plant Breeding for Stress Environments*. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, pp 223.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Terjemahan H. Susilo). UI Press. Jakarta.
- Gasperz, V. 1995. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan Edisi 1*. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Jiang, Y., and B. Huang. 2000. Effects of Calcium on Antioxidant Activities and Water Relations Associated with Heat Tolerance in Two Cool-Season Grass. *J. of Exp. Bot.* 52:341-359.
- Litbang Pertanian. 2007. Deskripsi Varietas Dewata. <http://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/one/539/> (Akses tanggal 8 Maret 2016)
- Ma, J.F. 2003. Role of silicon in enhancing the resistance of plants to biotic and abiotic stresses. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 50 (1): 11 - 18.
- Makarim, A.K., E. Suhartatik, dan A. Kartohardjono. 2007. Silikon: hara penting pada tanaman padi. *Iptek Tanaman Pangan*, 2 (2).
- Nurmala, T. 1998. *Serealia Sumber Karbohidrat Utama*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- _____. 2007. *Pangan Alternatif*. Penerbit Giratuna. Bandung.
- Song, A., P. Li, Z. Li, F. Fan, M. Nikolic, and Y. Liang. 2011. The alleviation of zinc toxicity by silicon is related to zinc transport and antioxidative reactions in rice. *Plant Soil*, 344: 319 - 333.
- Stone, P.J., R. Savin, I.F. Wardlaw, and M.E. Nicolas. 1995. The influence of recovery temperature on the effects of brief heat shock on wheat. I. Grain growth. *Aus. J. Plant Physiol.*, 22: 945-954.
- Sujatha, K.B., S.M. Babu, S. Ranganathan, D.N. Rao, S. Ravichandran, dan S.R. Voleti. 2013. Silicon accumulation and its influence on some of the leaf characteristics, membrane stability and yield in rice hybrids and varieties grown under aerobic conditions. *J. of Plant Nutr.*, 36: 963 - 975

- Taiz, L., and E. Zeiger. 2002. *Plant Physiology*, 3rd Ed. Sinauer Associates. Sunderland.
- Vasanthi, N., L.M. Saleena, and S.A. Raj. 2014. Silicon in crop production and crop protection - A review. *Agri. Reviews*, 35 (1): 14 - 23.
- Wang, L.J., and S.H. Li. 2006. Salicylic acid-induced heat or cold tolerance in relation to Ca²⁺ homeostasis and antioxidant systems in young grape plants. *Plant Sci.*, 170: 685-694
- Wallace, S. 2010. World Wheat Production to Drop 0.9 % in 2010-11, UN Agency Says. *Bloomberg Business Week*.
- Wardlaw, I.F., I.A. Dawson and P. Munibic, 1989. The tolerance of wheat to high temperatures during reproductive growth. II. Grain development. *Australian J. Agri. Res.*, 40: 1-13

Wahyudin, A. · Ruminta · Y. Yuwariah · M. Fauzi

Respon tanaman hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) akibat kombinasi jarak tanam dengan dosis pupuk organik cair di kecamatan Rancakalong

Response of job's tears (*Coix lacryma-jobi* L.) due to the combination of plant spacing with doses of liquid organic fertilizer at rancakalong

Diterima : 15 November 2016/Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Population growth causes increases of food needs. One of alternative solution is food diversification program. Job's tears is one of the alternative food crops, but farmers are not steeped in this crop cultivation techniques, especially fertilization. Therefore to improve growth and yield job's tears with combinations of spacing and doses of liquid organic fertilizer. This study aimed to obtain a spacing combinations and doses of liquid organic fertilizer to increase crop yields job's tears. The experiment was conducted at Desa Pasir Biru, Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang from December 2015 to May 2016. Hanjeli seed that used in this research is Job's tears Pulut accession number 37. The experimental design used was randomized complete block design (RCBD), which consists of 9 treatments. Spacing used was 50 x 50 cm, 75 x 50 cm and 100 x 50 cm. Dose of liquid organic fertilizer used are 0, 15 and 30 L / ha. The experimental results showed that the combination spacing of 50 x 50 cm + 30 L ha⁻¹ liquid organic fertilizer is a better treatment that can boost crops yield components and yield in hanjeli.

Keywords: *Coix lacryma-jobi* L. · Liquid organic fertilizer · Plant spacing

Sari Pertambahan jumlah penduduk yang sangat besar menyebabkan kebutuhan pangan meningkat. Salah satu alternatif yang dapat dijadikan solusi adalah program diversifikasi pangan. Hanjeli adalah salah satu tanaman pangan alternatif, namun petani belum mendalami teknik budidaya tanaman ini

Dikomunikasikan oleh Tati Nurmala

Wahyudin, A.¹ · Ruminta¹ · Y. Yuwariah¹ · M. Fauzi²

¹Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Jatinangor Km. 21 Jatinangor, Sumedang 45363

²Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

terutama pemupukan. Oleh karena itu dilakukan suatu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil hanjeli dengan kombinasi jarak tanam dengan dosis pupuk organik cair. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kombinasi jarak tanam dengan dosis pupuk organik cair untuk meningkatkan hasil tanaman hanjeli. Percobaan dilaksanakan di Desa Pasir Biru, Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang pada bulan Desember 2015 sampai dengan Mei 2016. Bibit Hanjeli yang dipergunakan adalah Hanjeli Pulut aksesori 37. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 9 perlakuan. Jarak tanam yang dipergunakan adalah 50 x 50 cm, 75 x 50 cm, dan 100 x 50 cm. Dosis pupuk organik cair yang digunakan adalah 15 dan 30 L/ha. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kombinasi jarak tanam 50 cm x 50 cm + 30 L ha⁻¹ pupuk organik cair merupakan perlakuan yang dapat meningkatkan komponen hasil dan hasil pada tanaman hanjeli.

Kata kunci: *Coix lacryma-jobi* L. · Pupuk organik cair · Jarak tanam

Pendahuluan

Hanjeli adalah tanaman yang memiliki banyak manfaat. Hampir semua bagian tanaman hanjeli seperti biji, daun, batang, dan akar dapat dimanfaatkan. Biji hanjeli dapat digunakan sebagai bahan pangan, sebagai sumber karbohidrat dengan nilai gizi cukup memadai sekitar 76,40 % karbohidrat, 7,90 % lemak dan 14,10 % protein (Nurmala dan Irwan, 2007), sehingga hanjeli bisa dijadikan bahan pangan alternatif pengganti beras.

Kandungan nutrisi hanjeli yang cukup tinggi saat ini masih belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Hal ini dikarenakan pengem-

bangun hanjeli sendiri belum maksimal. Para petani masih setengah hati untuk menanam hanjeli karena permintaan hanjeli belum setinggi sebagaimana produk sereal yang lain seperti beras, jagung gandum dan kacang-kacangan. Pemanfaatan hanjeli oleh petani masih terkendala dengan fasilitas yang diperlukan seperti mesin pemecah biji dan peralatan pengolahan pasca panen lainnya. Perkembangan dan pertumbuhan tanaman hanjeli ditentukan oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang berpengaruh antara lain populasi tanaman dan tersedianya unsur hara bagi tanaman.

Tajuk tanaman dan perakaran menentukan jarak tanam. Hal ini berkaitan dengan penyerapan sinar matahari dan unsur hara oleh tanaman, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Tanaman dengan jarak yang lebar mendapatkan sinar matahari dan unsur hara yang cukup karena persaingan antar tanaman yang kecil, sedangkan tanaman dengan jarak tanam yang sempit menimbulkan adanya persaingan antar tanaman dalam hal cahaya, unsur hara, dan air. Dalam penelitian Pedersen dan Lauer (2003) menyatakan bahwa jarak tanam yang lebih sempit menurunkan produksi hingga 11 % dibandingkan jarak tanam yang lebih lebar pada tanaman jagung.

Penyebab perbedaan hasil dari pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi hanjeli belum diketahui secara pasti. Menurut Thomson dan Kelly (1987) tujuan pengaturan jarak tanam pada dasarnya untuk memberikan kesempatan tanaman tumbuh dengan baik tanpa mengalami persaingan dalam pengambilan air, unsur hara dan cahaya matahari. Semakin banyak jumlah tanaman per satuan luas menyebabkan presentase cahaya yang diterima oleh bagian tanaman yang lebih rendah menjadi lebih sedikit, karena adanya penghalang untuk masuknya cahaya oleh daun-daun di atasnya.

Godsworthy dan Fisher (1992) menyatakan pada kerapatan yang tinggi, ukuran tanaman sangat berkurang dan kedalaman perakaran mungkin tidak dapat tercapai. Hal ini dapat menyebabkan tidak terserapnya unsur hara yang berada jauh di bawah jangkauan daya serap akar. Penyebaran tanah Inceptisol yang cukup luas di Indonesia terutama di Sumatera dan Sulawesi dan terdapat pula di Kalimantan Tengah dan Selatan, Kepulauan Maluku, Minahasa, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali walaupun tidak begitu luas.

Agar dapat tumbuh dengan baik, tanaman memerlukan berbagai macam unsur hara yang

biasanya didapatkan dari tanah, namun karena unsur hara yang berada di dalam tanah berjumlah sangat minim, terutama untuk unsur hara yang sering diolah, maka diperlukan unsur hara tambahan yang dapat diberikan melalui pemupukan. Pupuk adalah input yang tidak bisa dilepaskan pada pertanian modern, khususnya dengan adanya teknik budidaya baru dan kultivar yang produksinya tinggi. Penurunan kesuburan tanah telah meningkatkan kebutuhan input agar produktivitas terjaga. Penggunaan pupuk yang intensif khususnya pupuk kimia diyakini telah mempunyai efek merusak tanah, air dan lingkungan. Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dapat menurunkan produktivitas lahan melalui penurunan kandungan bahan organik, terhambatnya aktivitas mikroorganisme tanah dan berkurangnya kapasitas suplai hara tertentu (Sukartono, 1998).

Untuk menggunakan pupuk secara efisien terdapat beberapa faktor antara lain pemilihan pupuk yang tepat dalam bentuk, jumlah dan sumber pupuk. Pemberian pupuk harus diberikan secara berimbang dan sesuai dengan kebutuhan tanaman agar mendapatkan hasil yang optimal. Sama seperti tanaman lainnya, hanjeli memerlukan unsur hara yang cukup. Ketersediaan unsur hara merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produksi tanaman, hal ini dapat terpenuhi apabila dosis yang diberikan tepat (Sarief, 1995).

Pupuk anorganik adalah pupuk yang biasa diberikan, terutama pupuk yang dapat meningkatkan ketersediaan N, P, dan K. Pupuk anorganik memiliki kekurangan yaitu terbatasnya unsur hara yang tersedia dan tidak terdapatnya unsur hara mikro. Menurut Sarief (1995) jumlah unsur hara yang dibutuhkan tanaman adalah 16 jenis yaitu, C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, B, Mn, Cu, Zn, Mo, dan Cl.

Untuk mengatasi kekurangan pupuk anorganik dapat dilakukan upaya yaitu dengan menambahkan pupuk organik. Penggunaan pupuk organik sebagai pupuk tambahan memberikan keuntungan antara lain dapat menyediakan semua unsur hara, baik makro maupun mikro dalam jumlah seimbang. Residu bahan organik akan berpengaruh pada tanaman berikutnya dan juga mempertahankan produktivitas tanah (Parnata, 2010).

Pupuk organik umumnya adalah pupuk lengkap karena mengandung unsur makro dan mikro meskipun jumlahnya sedikit (Prihantoro, 1996). Pupuk organik bersumber dari berbagai macam bahan, dengan kandungan

kimia dan karakteristik fisik yang beragam sehingga efek dari pupuk organik terhadap lahan dan tanaman beragam. Selain itu, pupuk organik memiliki peranan yang cukup besar dalam perbaikan sifat fisika, kimia, dan biologi tanah serta terhadap lingkungan. Penggunaan pupuk organik alam yang dapat digunakan untuk membantu mengatasi masalah produksi pertanian yaitu pupuk organik cair.

Pupuk organik cair (POC) pada umumnya adalah ekstrak bahan organik yang telah dilarutkan dengan pelarut. POC memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang dapat memenuhi kebutuhan unsur hara terutama unsur hara mikro yang terbatas ketersediaannya di dalam tanah sehingga diharapkan pertumbuhan dan hasil tanaman dapat meningkat. POC pemantap tanah "Soil Conditioner", yaitu senyawa asam humat dan fulvat yang merupakan sisa pembakaran bahan organik berkadar lignin tinggi sehingga relatif efisien terhadap pelapukan dan berperan penting dalam proses agregasi dan retensi hara sehingga tanah menjadi gembur, serta mencegah kehilangan hara melalui pencucian (Simarmata, 1999). Menurut hasil penelitian Novi Arifianty (2009), terdapat pengaruh kombinasi pupuk NPK dan POC pada seluruh variabel pengamatan utama pada padi, yaitu tinggi tanaman pada 16 MST, indeks luas daun, jumlah anakan perumpun, jumlah malai per rumpun, bobot gabah kering per rumpun, dan per hektar, indeks panen, dan nisbah pupuk akar.

Pupuk organik cair yang diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas adalah pupuk organik cair Bio Sugih. Pupuk Organik cair Bio Sugih merupakan pupuk organik cair yang dapat memperbaiki dan menyuburkan tanah, mempercepat pertumbuhan tanaman, dan meningkatkan produktivitas tanaman. Pupuk ini juga dapat meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit yang disebabkan oleh cendawan, membuat penyerapan hara lebih efektif dan membuat bunga dan buah menjadi tahan akan kerontokan. Anjuran Bio Sugih yang digunakan untuk memupuk tanaman pangan adalah 15 liter per hektar, dengan konsentrasi 2cc/l air (Parnata, 2010). Aplikasi bahan organik ke dalam tanah merupakan cara yang efektif untuk memelihara kesuburan tanah. Selama proses dekomposisi, bahan organik dapat mensuplai unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang cukup bagi tanaman (Juang, 1992).

Bahan dan Metode

Percobaan dilaksanakan di Desa Pasir Biru, Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang. Lokasi tempat percobaan memiliki ketinggian ± 800 mdpl dan termasuk tipe curah hujan B2 menurut klasifikasi Oldeman. Waktu pelaksanaan dimulai pada bulan Desember 2015 sampai Mei 2016.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih hanjeli, NPK majemuk, urea, furadan, pupuk organik cair, dan kompos. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, embrat/gembor, sprayer, meteran untuk mengukur tinggi tanaman, alat tulis, dan label sebagai tanda perlakuan dan ulangan.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 9 perlakuan. Jarak tanam yang dipergunakan adalah 50×50 cm, 75×50 cm, dan 100×50 cm. Dosis pupuk organik cair yang digunakan adalah 0L/ha, 15L/ha dan 30 L/ha.

Hasil dan Pembahasan

Pengamatan Penunjang

Analisis Tanah Awal. Tanah percobaan ini memiliki tekstur tanah liat yang memiliki kandungan pasir 25 %, debu 34 %, dan liat 41 %. Informasi kandungan kimia tanah yang diperoleh diantaranya nilai kemasaman/pH yaitu 5,45 tergolong kedalam tanah masam. Kejenuhan basa pada tanah penelitian ini adalah 25,75 %, termasuk ke dalam kriteria rendah. Kandungan C-organik yang terdapat pada tanah ini adalah 2,28 %, nilai ini termasuk ke dalam kriteria sedang.

Nilai kapasitas tukar kation tanah percobaan ini yaitu $24,96 \text{ cmol kg}^{-1}$, termasuk kedalam kriteria sedang. Kandungan kation-kation dapat ditukar seperti K tinggi ($0,65 \text{ cmol kg}^{-1}$), Na rendah ($0,16 \text{ cmol kg}^{-1}$), Ca rendah ($2,20 \text{ cmol kg}^{-1}$) dan Mg ($3,41 \text{ cmol kg}^{-1}$) yang tergolong kedalam kriteria tinggi. Kandungan unsur hara N sebesar 0,16 yang tergolong rendah, P sebesar 102,29 mg/100g yang termasuk sangat tinggi, dan K sebesar 26,67 yang termasuk sedang.

Berdasarkan analisis tanah tersebut dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan tanah pada lahan percobaan ini mempunyai sifat fisik dan kimia yang baik untuk tanaman hanjeli.

Data Iklim. Curah hujan selama percobaan berkisar antara 249,8 – 518,2 mm/bulan. Suhu rata-rata bulanan berkisar antara 22,8 – 23,5 °C, dengan suhu minimum yaitu 22,8 °C yang terjadi pada bulan Desember. Bulan Maret 2016 memiliki suhu rata-rata tertinggi yaitu 23,5 °. Hanjeli dapat beradaptasi pada daerah tropik dan juga daerah kering dengan suhu sekitar 25 °C sampai 35 °C (Grubben dan Partohardjono, 1996).

Kelembaban udara selama percobaan berkisar antara 74,96 – 77,65%. Kelembaban minimum yaitu 74,96 % yang terjadi pada bulan Desember. Bulan Maret 2016 memiliki kelembaban rata-rata tertinggi yaitu 77,65 %. Data intensitas cahaya terlampir pada. Intensitas cahaya selama percobaan berkisar antara 303 – 509.33 Lux.

Gulma yang Tumbuh Selama Percobaan.

Gulma yang tumbuh selama percobaan adalah babadotan (*Ageratum conizoides*) dan Calincingan (*Oxalis latifolia*). Pengendalian gulma dilakukan secara mekanis yaitu dengan cara mencabut gulma pada saat tanaman berumur 3 MST dan 8 MST. Pembungkusan dilakukan bersamaan dengan penyiangan kedua juga dengan tujuan memperkokoh perakaran tanaman.

Serangan Hama Selama Percobaan. Hama yang menyerang tanaman hanjeli adalah uret (*Lepidiota stigma*), ulat jengkal (*Argyrogramma signata*) dan ulat penggulung daun (*Cnaphalo-crosis medinalis*). Ulat jengkal dan ulat penggulung daun memakan daun dan menyebabkan luka berwarna kekuningan kemudian menge-ring dan menjadi coklat. Hama ini menyerang pada saat tanaman berumur 5 MST. Uret memakan akar-akar tanaman hanjeli yang membuat hanjeli layu dan menguning seperti kekurangan air, tetapi tingkat serangan hama yang ditemukan tidak mencapai 5 % sehingga tidak dilakukan tindakan pengendalian.

Penyakit yang menyerang tanaman hanjeli tidak ditemukan dalam percobaan ini.

Pengamatan Utama: Komponen Pertumbuhan

Tinggi Tanaman. Dari data hasil analisis statistik pengaruh kombinasi jarak tanam dengan dosis pupuk organik cair terlihat bahwa tinggi tanaman menunjukkan tidak adanya pengaruh kombinasi jarak tanam dengan dosis pupuk organik cair pada setiap minggunya.

Tinggi tanaman selama fase vegetatif dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, dan besi. Menurut Humpreys (1978) dikutip Hasbi dan Ana Rochana Tarmidi (1995) unsur nitrogen yang tersedia akan dimanfaatkan terlebih dahulu untuk pertumbuhan vegetatif, antara lain untuk penambahan tinggi tanaman dan penambahan jumlah daun.

Biomassa Tanaman dan Indeks Luas

Daun. Hasil uji F pada taraf 5 % menunjukkan adanya pengaruh antara kombinasi jarak tanam dengan dosis pupuk organik cair terhadap biomassa tanaman. Kombinasi jarak tanam 100 cm x 50 cm dengan dosis 0 L/Ha pupuk organik cair memberikan pengaruh terbaik tetapi tidak berbeda dengan kombinasi jarak tanam 75 cm x 50 cm dengan dosis 30 L/Ha pupuk organik cair. Menurut Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi bobot kering total yaitu kemampuan daun untuk menyerap radiasi matahari dan efisiensi pemanfaatan energi tersebut untuk memfiksasi CO₂.

Hal ini disebabkan karena tercukupinya unsur hara makro dan mikro seperti Mo dan Boron melalui pemberian pupuk organik cair. Menurut Aisyah D. S. (2008), Mo berfungsi dalam fiksasi N dan Boron berfungsi dalam perkembangan sel-sel baru jaringan meristematik.

Tabel 1. Pengaruh Kombinasi Jarak Tanam dengan dosis Pupuk Organik Cair terhadap Tinggi Tanaman.

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | | | |
|-------------------------------------|---------------------|----------|----------|----------|
| | 5 MST | 8 MST | 11 MST | 14 MST |
| 50 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 51,11 a | 93,44 a | 184,56 a | 229,22 a |
| 50 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 52,44 a | 104,89 a | 194,67 a | 245,66 a |
| 50 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 48,11 a | 96,11 a | 180,44 a | 209,33 a |
| 75 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 33,33 a | 71,67 a | 144,00 a | 188,56 a |
| 75 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 42,33 a | 83,56 a | 144,45 a | 215,56 a |
| 75 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 38,78 a | 82,00 a | 159,66 a | 227,92 a |
| 100 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 35,33 a | 70,11 a | 143,11 a | 215,67 a |
| 100 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 30,78 a | 76,56 a | 147,33 a | 238,78 a |
| 100 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 36,44 a | 80,22 a | 145,34 a | 206,56 a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %

Tabel 2. Pengaruh Kombinasi Jarak Tanam dengan dosis Pupuk Organik Cair terhadap Biomassa (g) dan Indeks Luas Daun (ILD).

| Perlakuan | Biomassa (g) | ILD |
|-------------------------------------|--------------|--------|
| 50 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 623,66 b | 4,53 b |
| 50 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 745,08 b | 6,57 a |
| 50 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 659,69 b | 5,39 b |
| 75 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 540,63 b | 5,82 a |
| 75 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 544,48 b | 4,47 b |
| 75 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 1490,64 a | 6,96 a |
| 100 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 1705,66 a | 7,77 a |
| 100 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 856,02 a | 3,08 b |
| 100 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 316,89 b | 4,63 b |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %

Indeks luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan Jarak tanam 100 cm x 50 cm + 0 L ha⁻¹ pupuk organik cair namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 75 cm x 50 cm dan 50 cm x 50 cm. Menurut Goldsworthy dan Fischer (1992) dalam Agrita (2012) Faktor yang mempengaruhi besarnya indeks luas daun antara lain adalah jarak tanam dan penyediaan unsur hara nitrogen.

Nisbah Pupus Akar. Nisbah pupus akar yang ideal bagi tanaman pangan adalah 3 (Salisbury dan Ross, 1955). Nilai rata-rata yang didapatkan pada saat percobaan adalah 2,93. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman terarah merata sehingga penyerapan air dan unsur hara optimal. Menurut Gardner, dkk (1991) bahwa semakin besar bobot kering akar, menggambarkan akar berada dalam kondisi yang optimal dalam penyerapan air dan unsur hara.

Tabel 3. Pengaruh Kombinasi Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair terhadap Nisbah Pupus Akar.

| Perlakuan | Nisbah Pupus Akar |
|-------------------------------------|-------------------|
| 50 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 2,40a |
| 50 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 2,51a |
| 50 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 2,59a |
| 75 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 2,21a |
| 75 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 3,42a |
| 75 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 2,47a |
| 100 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 2,71a |
| 100 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 4,08a |
| 100 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 3,99a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %

Jumlah Anakan Per Rumpun dan Jumlah Srisip Per Rumpun. Jumlah anakan selama fase vegetatif dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, dan besi. Tabel 4 menunjukkan tidak adanya pengaruh kombinasi jarak tanam dengan dosis pupuk organik cair pada setiap perlakuan. Hal ini diduga karena curah hujan yang cukup dan unsur hara yang tercukupi pada awal fase pertumbuhan, sehingga kebutuhan semua tanaman tercukupi dan membuat jumlah anakan yang dihasilkan relatif sama.

Unsur nitrogen banyak diperlukan pada fase vegetatif untuk memperbanyak jumlah srisip. Fosfor dan kalium juga diperlukan dalam pembentukan srisip. Hal ini diduga karena curah hujan yang cukup dan unsur hara yang tercukupi pada awal fase pertumbuhan, sehingga kebutuhan semua tanaman tercukupi dan membuat jumlah srisip yang dihasilkan relatif sama.

Tabel 4. Pengaruh Kombinasi Jarak Tanam dengan dosis Pupuk Organik Cair terhadap Jumlah Anakan Per Rumpun dan Jumlah Srisip Per Rumpun.

| Perlakuan | Anakan | | | | Srisip Per Rumpun |
|-------------------------------------|--------|---------|---------|---------|-------------------|
| | 5 MST | 8 MST | 11 MST | 14 MST | |
| 50 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 4,56 a | 7,44 a | 7,78 a | 9,58 a | 83,67 a |
| 50 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 4,89 a | 11,56 a | 11,45 a | 12,11 a | 78,33 a |
| 50 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 3,33 a | 6,89 a | 7,44 a | 10,17 a | 88,50 a |
| 75 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 2,78 a | 6,33 a | 9,11 a | 13,78 a | 120,33 a |
| 75 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 4,67 a | 8,22 a | 9,78 a | 11,14 a | 94,00 a |
| 75 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 3,78 a | 8,89 a | 12,00 a | 12,42 a | 138,78 a |
| 100 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 2,78 a | 6,34 a | 8,00 a | 9,44 a | 81,22 a |
| 100 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 2,00 a | 5,55 a | 8,55 a | 10,70 a | 85,55 a |
| 100 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 4,00 a | 8,00 a | 10,11 a | 14,89 a | 144,22 a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %

Komponen Hasil

Jumlah Malai Per Rumpun. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan tidak adanya pengaruh kombinasi jarak tanam dengan dosis pupuk organik cair terhadap jumlah malai per rumpun. Hal ini terjadi karena jumlah anakan yang terbentuk tidak semua memproduksi malai. Produksi malai pada tanaman hanjeli dipengaruhi oleh banyak hal, terutama ketersediaan unsur hara.

Menurut Didiek Setio Budi (1998) dalam Novi Arivianty (2011), kemampuan tanaman menghasilkan malai ditentukan oleh banyaknya anakan serta faktor status air tanah selama masa vegetatif.

Tabel 5. Pengaruh Kombinasi Jarak Tanam dengan dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Jumlah Malai Per Rumpun pada Umur 23 MST

| Perlakuan | Malai Per Rumpun |
|-------------------------------------|------------------|
| 50 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 126,08a |
| 50 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 184,67a |
| 50 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 145,61a |
| 75 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 168,89a |
| 75 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 168,39a |
| 75 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 168,89a |
| 100 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 155,00a |
| 100 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 197,81a |
| 100 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 187,56a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %

Tabel 6 menunjukkan adanya pengaruh kombinasi jarak tanam dengan dosis pupuk organik cair terhadap bobot biji per petak dan bobot biji per hektar, dimana perlakuan dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm + 30 L ha⁻¹ pupuk organik cair memberikan pengaruh terbaik.

Tabel 6. Pengaruh Kombinasi Jarak Tanam dengan dosis Pupuk Organik Cair terhadap Bobot Biji Per Rumpun, Bobot Biji Per Petak, Bobot Biji Per Hektar, dan Bobot 100 Biji

| Perlakuan | Bobot Biji Per Rumpun (g) | Bobot Biji Per Petak (kg) | Bobot Biji Per Hektar (ton) | Bobot 100 Biji |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|
| 50 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 256,00b | 8,19b | 7,16 | 11,83a |
| 50 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 156,00b | 4,99c | 4,36 | 13,30a |
| 50 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 347,00a | 11,10a | 9,72 | 12,67a |
| 75 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 263,00b | 5,26c | 4,91 | 12,83a |
| 75 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 225,67b | 4,51c | 4,21 | 10,48 |
| 75 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 415,00a | 8,30b | 7,24 | 14,19a |
| 100 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 341,00a | 5,46c | 4,77 | 13,49a |
| 100 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 472,33a | 7,56b | 5,23 | 13,93a |
| 100 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 101,00b | 1,62d | 1,42 | 12,43a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %. Bobot biji per hektar tidak diuji statistik sehingga tidak memiliki notasi.

Bobot biji per petak dan per hektar pada perlakuan tersebut adalah 11.10 kg/petak dan 9.72 ton/ha. Hal ini disebabkan karena pupuk organik cair memberikan tambahan unsur P dan K kepada tanaman, sehingga membuat bobot biji per rumpun tanaman hanjeli tinggi.

Tabel 6 menunjukkan tidak adanya pengaruh kombinasi jarak tanam dan pupuk organik cair terhadap bobot 100 biji. Hal ini diduga karena benih hanjeli yang digunakan sama. Masdar (2005) menjelaskan bahwa bobot biji tidak dipengaruhi oleh jarak tanam dan pemupukan, namun dikarenakan faktor genetik tanaman itu sendiri.

Tabel 7. Pengaruh Kombinasi Jarak Tanam dengan dosis Pupuk Organik Cair terhadap Indeks Panen.

| Perlakuan | Indeks Panen |
|-------------------------------------|--------------|
| 50 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 0,41a |
| 50 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 0,21b |
| 50 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 0,53a |
| 75 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 0,48a |
| 75 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 0,41a |
| 75 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 0,28b |
| 100 x 50 cm + 0 L ha ⁻¹ | 0,20b |
| 100 x 50 cm + 15 L ha ⁻¹ | 0,55a |
| 100 x 50 cm + 30 L ha ⁻¹ | 0,32b |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %

Indeks Panen. Tabel 7 menunjukkan kombinasi jarak tanam dengan dosis pupuk organik cair memberikan pengaruh terhadap indeks panen. Indeks panen tersebut menunjukkan dengan Jarak tanam 100 cm x 50 cm + 15 L ha⁻¹ Pupuk Organik Cair dapat memberikan hasil biji yang tinggi. Hal ini dikarenakan bobot biji per

rumpun yang dihasilkan dari perlakuan memiliki nilai paling besar. Menurut Donald dan Hamblin (1976) dalam Gardner F.P., dkk, (1991) indeks panen menunjukkan perbandingan distribusi hasil asimilasi antara biomassa ekonomis dengan biomassa keseluruhan.

Kesimpulan

1. Kombinasi jarak tanam dengan dosis pupuk organik cair mempengaruhi biomassa, ILD, bobot biji per rumpun, bobot biji per petak, bobot biji per hektar, dan indeks panen tetapi tidak mempengaruhi terhadap variabel pengamatan lainnya termasuk tinggi tanaman dan jumlah anakan.
2. Kombinasi jarak tanam 50 cm x 50 cm dan dosis pupuk organik cair 30 L/ha memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman hanjeli yaitu pada bobot biji per petak dengan hasil 11,10 kg per petak dan bobot biji per hektar dengan hasil 9,72 ton per hektar.

Perlu adanya penelitian lanjutan, dengan mengurangi pupuk kandang dan pupuk anorganik agar dapat dilihat pengaruh dari pupuk organik cair tersebut tetapi tidak menghilangkan fungsi pupuk kandang dan anorganik sebagai pupuk dasar.

Daftar Pustaka

- Aisyah D.S., dkk. 2008. Pupuk dan Pemupukan. Divisi Penerbitan LPM Unpad. (Unpad Press) Bandung.
- Arifianty, N. 2009. Pengurangan Dosis Pupuk N, P, K dengan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas Ciherang. Skripsi. Faperta Unpad (tidak dipublikasikan).
- Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo dan Subiyanto. Penerbit UI Press. Jakarta. 424 Hal.
- Goldsworthy, P.R. dan N.M. Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik (Terj. Tohari). Gama Univ. Press. Yogyakarta.
- Gruben, G. J. H. and S. Partohardjono. 1996. Plant Resources of South - East Asia No. 10 Cereals. Prosea. Bogor.
- Juang T, C. 1992. Effects of Combined Compost - Chemical Fertilizer Application on Soil Fertility and Crop Yield Under Rice - Corn Rotation. UPM Press. Malaysia.
- Masdar. 2005. Interaksi Jarak Tanam dan Jumlah Bibit Per Titik Tanam pada Sistem Intensifikasi Padi Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman. Akta Agrosia Ed. Khusus. (1): 92-98
- Nurmala, T. dan Aep Wawan Irwan. 2007. Pangan Alternatif Berbasis Serealia Minor. Giratuna. Bandung.
- Pederson and J.G. Lauer. 2003. Soybean Agronomic Response to Management System in The Upper. Midwest. Agronomy Journal.
- Parnata, A. S. 2010. Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Prihantoro, H. 1996. Memupuk Tanaman Buah. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rusdi, M. 1985. Proyek Penelitian Pengaruh Jarak Tanam dan Pemupukan Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung yang ditanam Bersama dengan *Centrosema pubescens*. Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin. (Tidak dipublikasikan)
- Salisbury, F.B., C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Dasar Jilid 2. Terjemahan dari: Plant Physiology. Penerjemah: Lukman D.R., Sumaryono. Bandung: ITB Press.
- Sarief, H.E. Saifuddin. 1995. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Simarmata, T. 1999. Aplikasi Pupuk Majemuk Lengkap : Pupuk Unggulan Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan dan Produktivitas Lahan Menuju Pertanian Berkelanjutan (Sustainable Agriculture). Makalah Seminar di Kantor Dep. Koperasi Kab. Garut.
- Sukartono. 1998. Dinamika C-tanah Akibat Penambahan Biochar pada Sistem Pertanaman Jagung di Lahan Kering Lombok Utara. Universitas Brawijaya.
- Thomson, H. dan W. Kelly. 1987. Vegetable Crops. McGraw-Hill Books Co. Inc. London.
- Tirtrapradja, H dan A.R. Tarmidi. 1995. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemupukan Nitrogen Terhadap Produktivitas Biji dan Hijauan Tanaman Jali (*Coix lacryma-jobi* L.). Agrikultura Vol. 6 No. 1: 29-34.

Kurniadie, D. · V. Putri · U. Umiyati

Hubungan kualitas air tercemar dengan keragaman gulma air di Daerah Aliran Sungai Cikeruh dan Cikapundung Provinsi Jawa Barat

The relationship between contaminated water quality and weed diversity in Cikeruh and Cikapundung rivers

Diterima : 15 November 2016/Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The research was conducted from May to August with the aim to determine the diversity of aquatic weeds and relationships presence of aquatic weeds that grow on river basin and watershed Cikapundung Cikeruh West Java with contaminated water quality agricultural waste, residential waste and industrial waste. Methods of weed survey research methods to cluster sampling on vegetation communities in the upstream, midstream, and downstream. The result of the research showed that dominant weed in Cikeruh upstream area is *Drymaria cordata* (L), in the Cikeruh midstream and downstream area is *Eleusine indica* (L), while the dominant weed in Cikapundung upstream area is *D. cordata* (L), in the Cikapundung midstream area is *Ageratum conyzoides* (L), and in the Cikapundung downstream area is *Cyperus difformis* (L)es. A value of C Cikeruh and Cikapundung area is less than 75 % or there is no similarity population, while the value of H' included in low category, and the value of E included in medium category. There is no correlation between diversity of weeds with water quality in Cikeruh and Cikapundung area.

Keywords: Contaminated · Diversity of weed · Weed domination

Sari Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus dengan tujuan untuk mengetahui keragaman gulma air dan hubungan keberadaan gulma air yang tumbuh pada DAS Cikeruh dan DAS Cikapundung Propinsi Jawa Barat dengan kualitas air yang tercemar limbah pertanian, limbah pemukiman, dan limbah

industri. Metode penelitian metode *weed survey* dengan *cluster sampling* diletakkan pada komunitas vegetasi di daerah hulu, tengah, dan hilir sungai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gulma dominan tumbuh di sungai Cikeruh adalah : *Drymaria cordata* (L), daerah tengah dan hilir adalah: *Eleusine indica* (L), sedangkan gulma di DAS Cikapundung bagian hulu adalah *Drymaria cordata* (L), daerah tengah dan hilir adalah *Ageratum conyzoides* (L), dan *Cyperus difformis* (L). Nilai C sungai Cikeruh dan sungai Cikapundung menunjukkan lebih kecil dari 75 % atau tidak terdapat kesamaan populasi, sedangkan nilai H' termasuk dalam kategori rendah, dan nilai E termasuk dalam kategori sedang. Tidak terdapat korelasi antara keragaman jenis gulma dengan kualitas air di DAS Cikeruh dan DAS Cikapundung.

Kata Kunci : Dominasi gulma · Pencemaran · Keragaman gulma air

Pendahuluan

Sungai mempunyai kawasan tampungan air yang akan masuk ke badan sungai yang dinamakan daerah aliran sungai (DAS) yang dibagi menjadi tiga bagian, yaitu DAS bagian hulu, tengah, dan hilir (Bisri, 2009). Secara umum, DAS dapat didefinisikan sebagai suatu wilayah yang dibatasi oleh batas alam, seperti punggung bukit atau gunung, maupun batas buatan seperti jalan atau tanggul (Suripin, 2002).

Kondisi DAS Cikeruh saat ini telah mengalami banyak perubahan, sehingga kualitas airnya kurang layak dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari. Banyak limbah pertanian, rumah tangga, dan industri yang di buang begitu saja ke aliran sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu, menjadikan air sungai banyak sampah

Dikomunikasikan oleh Tien Turmuktini

Kurniadie, D. · V. Putri · U. Umiyati
Agroteknologi Department, Agriculture Faculty,
Padjadjaran University
Jl. Raya Bandung-Sumedang km. 21 Jatinangor-Jawa Barat
Korespondensi e-mail: denny.kurniadie@gmail.com

dan tercemar. Demikian pula dengan DAS Cikapundung telah mengalami pencemaran air yang tinggi, bersumber dari pertambahannya jumlah penduduk, perumahan dibantaran sungai, Industri dan alih fungsi lahan pertanian ke nonpertanian (Matahelumual, 2010).

Limbah yang dibuang ke DAS Cikeruh dan Cikapundung berbeda-beda jumlah dan jenisnya, sehingga berpengaruh terhadap kualitas air masing-masing sungai. Kualitas air sungai akan menentukan pertumbuhan keanekaragaman gulma air. Gulma cenderung tumbuh lebih subur di daerah hulu sungai (karena daerah pertanian) dibandingkan daerah hilir (karena daerah industri), hal ini dimungkinkan karena sebagian besar unsur hara yang berasal dari pupuk organik dan anorganik akan terakumulasi di bagian hulu sungai, sehingga dapat merangsang laju pertumbuhan beberapa jenis gulma air seperti *Eichornia crassipes* (Mart.) Solms, *Azolla pinata* R. Br, dan *Hydrilla verticillata* (L) (boleh sebutkan lagi yang lainnya (Edward, 1981). Menurut Halim (2010), pertumbuhan gulma air dapat mempercepat kehilangan air melalui evapotranspirasi, pendangkalan sungai, tersumbatnya aliran sungai bahkan dapat mengurangi produksi ikan di rawa-rawa ataupun di danau.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2014 di DAS Cikeruh dan DAS Cikapundung Provinsi Jawa Barat. Metode penelitian menggunakan metode *weed survey* dengan *cluster sampling* diletakkan pada komunitas vegetasi di daerah hulu, tengah, dan hilir DAS yang dialiri air yang tercemar limbah pertanian, limbah pemukiman, dan limbah industri. DAS Cikeruh bagian hulu terletak di daerah Baru Beureum, Desa Sindang Sari, Kecamatan Jatiningor, bagian tengah terletak di Desa Sayang-Kecamatan Jatiningor, sedangkan bagian hilir terletak di daerah Babadolan. Desa Dangdeur-Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung. DAS Cikapundung bagian hulu terletak di Maribaya, Desa Cibodas, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, bagian tengah terletak di Babakan Siliwangi Kota Bandung, sedangkan bagian hilir terletak di daerah Bojongsoang Kabupaten Bandung. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah: alat analisa kualitas air seperti: termometer, *dissolved oxygen meter*; konduktivimeter; spektrofotometer;

pH meter untuk menganalisa Derajat Keasaman (pH); kamera, alat-aat lapang untuk mengambil dokumentasi, dan alat tulis.

Parameter yang diukur pada gulma air dihitung berdasarkan rumus Tjitrosoedirdjo, *dkk.* (1984) meliputi: rumus yang dipakai disesuaikan dengan parameter yang diukur pada penelitian ini saja.

Kerapatan mutlak suatu jenis = Jumlah individu suatu jenis dalam kelompok yang dilalui oleh rintisan

$$\text{Kerapatan nisbi suatu jenis} = \frac{\text{Kerapatan mutlak suatu jenis}}{\text{Kerapatan mutlak semua jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Frekuensi mutlak suatu jenis} = \frac{\text{Jumlah rintisan yang memuat suatu jenis}}{\text{Jumlah rintisan}} \times 100 \%$$

$$\text{Frekuensi nisbi suatu jenis} = \frac{\text{Frekuensi mutlak suatu jenis}}{\text{Frekuensi mutlak seluruh jenis}} \times 100 \%$$

Dominansi mutlak suatu jenis = Jumlah panjang semua interval rintisan yang memuat jenis itu

$$\text{Dominansi nisbi suatu jenis} = \frac{\text{Dominansi mutlak suatu jenis}}{\text{Dominansi mutlak seluruh jenis}} \times 100 \%$$

Nilai penting = (Kelindungan nisbi + frekuensi nisbi + dominansi nisbi)

$$\text{SDR (Summed Dominance Ratio)} = \frac{\text{Nilai penting}}{3}$$

$$C = \frac{2W}{a + b} \times 100 \%$$

Dimana : C = Koefisien komunitas; W = Jumlah dari dua kuantitas terendah untuk jenis dari masing-masing komunitas; a = Jumlah dari seluruh kuantitas pada komunitas pertama; b = Jumlah dari seluruh kuantitas pada komunitas kedua.

Indeks Keanekaragaman Spesies (H') dengan program *Ecological Methodology 2nd Edition*, nilai H' biasanya berkisar dari 0-7. menurut (Barbour, Burk, dan Pitts (1987) dalam Agustina (2008) dengan rumus

$$H' = \sum (p_i) (\ln p_i)$$

Dimana: p_i = n_i/N ; n_i = Jumlah nilai penting satu spesies; N = Jumlah nilai penting seluruh spesies; ln = Logaritme natural

Indeks Kemerataan Spesies (E) menurut Barbour, Burk, dan Pitts (1987) dalam Agustina (2008) menggunakan rumus:

$$E = \frac{H'}{H_{\max}} \text{ atau } E = \frac{H'}{\ln S}$$

Dimana: $H_{\max} = \ln S$; H' = Indeks Keanekaragaman Spesies; S = Jumlah spesies

Hubungan antara populasi jenis gulma air dengan berbagai unsur dari kualitas air sungai digunakan analisis korelasi dengan persamaan sebagai berikut :

$$R = \frac{\sum (Y_t - \bar{Y})(U_t - \bar{U})}{[(n-1) S_1 S_2]}$$

$$S_1 = \left[\frac{\sum (U_t - \bar{U})^2}{(n-1)} \right]^{1/2}$$

$$S_2 = \left[\frac{\sum (Y_t - \bar{Y})^2}{(n-1)} \right]^{1/2}$$

Hasil dan Pembahasan

Keadaan Air Sungai Cikeruh dan Cikapundung. Hasil pengamatan visual kondisi air di daerah sungai Cikeruh dan sungai Cikapundung (Tabel 1) menunjukkan hasil yang berbeda, hal ini dimungkinkan karena buangan limbah yang mengalir ke aliran sungai bagian hulu, tengah dan hilir di dominasi oleh kondisi lingkungan DAS yang beda seperti adanya area pertanian, pemukiman dan industri. Kondisi air di bagian hulu sungai Cikeruh dan sungai Cikapundung tampak bersih, jernih, dan tidak berbau, sehingga airnya banyak dimanfaatkan untuk aktivitas pertanian dan lain sebagainya, lain halnya dengan bagian hilir, relatif tidak dapat dimanfaatkan karena tercemar dari akumulasi dari buangan limbah pertanian, pemukiman dan industri, airnya berwarna hitam pekat, keruh, memiliki bau yang menyengat, dan terdapat timbunan sampah. Selaras dengan pendapat Pujiastuti, *dkk.* (2013), bahwa kekeruhan memiliki korelasi positif dengan padatan tersuspensi, yaitu semakin tinggi nilai kekeruhan maka semakin tinggi pula nilai padatan tersuspensi.

Kualitas air sungai Cikeruh dan sungai Cikapundung. Berdasarkan hasil pengujian kualitas air pada Tabel 2, dibandingkan dengan standar baku mutu menunjukkan bahwa kualitas air sungai Cikeruh daerah hulu, tengah, dan hilir masih tergolong baik, karena hasil analisis berada di bawah standar baku mutu, begitu juga dengan sungai Cikapundung di daerah hulu dan tengah, namun di daerah hilir sungai Cikapundung menunjukkan kualitas air yang lebih buruk dibandingkan dengan daerah lainnya, hal ini dikarenakan nilai BOD₅ yaitu 28,00 mg/L berada jauh di atas standar baku mutu yaitu 12 mg/L. Tingginya nilai BOD₅ adalah akibat buangan limbah industri pada daerah hilir memiliki bau yang menyengat, air sungai berwarna hitam pekat, keruh, terdapat buih, serta terdapat tumpukan sampah di pinggir tepian sungai. Kualitas air bagian hilir adalah akumulasi pencemaran air dari industri dan pencemaran dari bagian hulu dan tengah berupa campuran dari limbah pertanian dan pemukiman. Menurut Happy, *dkk.* (2012), nilai BOD₅ tinggi seperti yang terdapat di daerah hilir sungai Cikapundung dapat menyebabkan menurunnya kadar DO di daerah tersebut, hal ini dikarenakan buruknya lingkungan sungai, banyak terdapat kotoran dan sampah organik maupun non organik di aliran sungai tersebut.

Pujiastuti, *dkk.* (2013) menyatakan bahwa, kekeruhan pada suatu perairan tidak selalu menunjukkan kandungan BOD₅ dan COD yang tinggi, tetapi dapat disebabkan oleh endapan atau partikel-partikel suspensi seperti tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik terlarut, bakteri, plankton dan organisme lainnya. Kekeruhan biasanya terdiri dari partikel anorganik yang berasal dari erosi DAS dan tersuspensi sedimen di dasar perairan. Kekeruhan memiliki korelasi positif dengan padatan tersuspensi, yaitu semakin tinggi nilai kekeruhan maka semakin tinggi pula nilai padatan tersuspensi.

Tabel 1. Keadaan Air Sungai Cikeruh dan Cikapundung , 2014.

| Lokasi DAS | Warna | Aroma | Sampah | Kondisi DAS |
|--------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|-------------|
| Cikeruh | | | | |
| Hulu | Bening,coklat muda | Tidak berbau | Tidak ada sampah | Pertanian |
| Tengah | Coklat tua, abu-abu | Sedikit menyengat | Ada sampah | Pemukiman |
| Hilir | Hitam pekat-keruh | Bau menyengat berbuih | Banyak sampah | Industri |
| Cikapundung | | | | |
| Hulu | Sedikit bening-coklat tua | Tidak berbau | tidak ada | pertanian |
| Tengah | Abu-abu- coklat tua | Sedikit menyengat | Ada sampah | pemukiman |
| Hilir | Keruh-hitam pekat | Bau menyengat | Banyak sampah | pemukiman |

Tabel 2. Hasil Uji Analisa Kualitas Air Sungai Cikeruh dan Sungai Cikapundung 2014.

| Parameter | Nilai Baku Mutu | Hasil Analisis Air Sungai Cikeruh | | | Hasil Analisis Air Sungai-Cikapundung | | | Metoda Acuan |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------|--------|---------------------------------------|--------|--------|---------------------|
| | | Hulu | Tengah | Hilir | Hulu | Tengah | Hilir | |
| Fisika | | | | | | | | |
| Daya Hantar Listrik (DHL) (mmhos/Cm) | - | 103,00 | 230,00 | 136,00 | 321,00 | 427,00 | 143,00 | SNI 06-6989.1-2004 |
| Kimia | | | | | | | | |
| Amonia (NH ₃ -N) (mg/L) | - | 0,04 | 0,86 | 2,49 | 0,08 | 0,10 | 2,69 | SNI 06-6989.30-2005 |
| BOD ₅ (mg/L) | 12 | 0,20 | 4,20 | 0,20 | 2,20 | 1,20 | 28,00 | SNI 6989.72:2009 |
| COD (mg/L) | 100 | < 0,56 | 12,71 | < 0,56 | 4,27 | 2,11 | 49,46 | SNI 6989.2:2009 |
| Derajat Keasaman (pH,mg/L) | 5,0-9,0 | 7,70 | 6,70 | 7,18 | 6,85 | 7,59 | 6,96 | SNI 06-6989.11-2004 |
| Nitrat (NO ₃ -N) (mg/L) | 20 | 1,16 | 3,74 | 4,82 | 2,74 | 3,53 | 11,53 | SNI 6989.79:2011 |
| Oksigen Terlarut (DO, mg/L) | > 0 | 4,80 | 3,20 | 4,50 | 3,50 | 4,80 | 2,80 | Potensiometri |

Standar Baku Mutu berdasarkan PP No 82 Tahun 2001 Kelas IV tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

Sumber: Laboratorium Pengendalian Kualitas Lingkungan PDAM Tirtawening Kota Bandung (2014)

Hasil analisis kualitas air ternyata nilai BOD₅, COD, DO, dan pH di daerah hulu sungai Cikeruh dan Cikapundung hampir sama, tetapi nilai DHL, Amonia (NH₃-N) dan Nitrat (NO₃-N) daerah hilir sungai Cikapundung lebih tinggi dibandingkan daerah hilir sungai Cikeruh, hal ini dimungkinkan karena kandungan zat yang terlarut lebih tinggi kuantitas dan kualitasnya. Limbah buangan ini umumnya berasal dari limbah pertanian, perumahan yang terakumulasi dengan limbah buangan industri. Pendapat ini didukung oleh Pujiastuti, dkk. (2013) bahwa kandungan nitrat yang tinggi pada perairan kemungkinan disebabkan oleh tingginya kandungan zat yang terlarut pada daerah hilir dan terjadinya dekomposisi sedimen atau senyawa-senyawa organik yang berasal dari jasad flora dan fauna yang mati. Kandungan nitrat yang tinggi pada perairan juga kemungkinan disebabkan oleh pencemaran akibat pemupukan, kotoran hewan, manusia dan industri. Ammonia pada perairan disebabkan dari nitrogen organik dan nitrogen anorganik yang terdapat dalam tanah dan air yang di dekomposisi bahan organik oleh mikroba dan jamur.

Identifikasi Gulma di DAS Cikeruh dan DAS Cikapundung. Hasil pengamatan identifikasi gulma air pada Tabel 3, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan variasi gulma yang berada di DAS Cikeruh dan Cikapundung. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh buangan limbah yang berbeda-beda ke kedua aliran sungai tersebut. Berdasarkan identifikasi gulma air di DAS Cikeruh, bagian hulu, tengah dan hilir masing-masing ditemukan 24, 28 dan 22 jenis gulma air. Di DAS-Cikapundung bagian hulu, tengah dan hilir, masing-masing ditemukan 15, 21 dan 9 jenis gulma air.

Berdasarkan Tabel 3. Ternyata nilai SDR (*Summed Dominance Ratio*) DAS Cikeruh tertinggi ditampilkan oleh gulma *Eleusine indica* (L) (17,19 %). Di daerah hulu adalah *Drymaria cordata* (L) (11,51 %), *Monochoria vaginalis* (Burm.f) (11,12 %), dan *Ludwigia perennis* (L) (11,35%). Di daerah tengah adalah *Eleusine indica* (L) (12,37%) *Euphorbia hirta* (L) (10,51 %), *E. indica* (L) (17,19), *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) (12,23 %), dan *Amaranthus viridis* (L) (11,26 %). Bervariasinya dominasi gulma air dimungkinkan karena lingkungan abiotik yang berbeda disetiap DAS, hal ini didukung oleh Sastroutomo (1990), yang menyatakan bahwa dominansi gulma pada suatu daerah ditentukan oleh lingkungan tumbuh seperti kualitas air, suhu, iklim dan topografi yang sudah tidak mendukung lagi untuk pertumbuhan beberapa gulma.

Berdasarkan nilai SDR (*Summed Dominance Ratio*) pada Tabel 3, ternyata pada DAS Cikapundung tertinggi ditunjukkan oleh gulma air *Cyperus difformis* (L) (20,34 %). Di daerah hulu adalah *Drymaria cordata* (L) (12,62 %), *Mikania micrantha* (12,08 %), *Paspalum conjugatum* P.J. Bergius (11,54 %), dan *Limnophila erecta* (10,57 %). Di daerah tengah adalah *Ageratum conyzoides* (L) (10,29%) dan di daerah hilir adalah *Cyperus difformis* (L) (20,34 %), *Eichornia crassipes* (18,97 %), *Cynodon dactylon* (14,48 %), dan *Ipomoea triloba* (11,72 %). Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa gulma *Drymaria cordata* (L) lebih mendominasi daerah bagian hulu DAS Cikeruh dan Cikapundung dibandingkan gulma yang lain. Menurut Soerjani (1980), gulma *D. cordata* (L) dapat tumbuh di tempat yang tersinari matahari maupun di tempat yang teduh, selain itu gulma *D. cordata* (L) mempunyai daya adaptasi dan kompetisi yang tinggi sehingga dapat mendomi-

Tabel 3. Hasil Analisis Vegetasi Gulma di DAS Cikeruh dan Sungai Cikapundung.

| No. | Jenis gulma | SDR (%) DAS Cikeruh | | | SDR (%) DAS Cikapundung | | |
|-----|---|---------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------|
| | | Hulu | Tengah | Hilir | Hulu | Tengah | Hilir |
| 1 | <i>Synedrella nodiflora</i> (L) | 2,39 | 3,84 | - | 0,99 | - | - |
| 2 | <i>Mimosa pudica</i> (L) | 1,30 | 4,30 | 2,7 | - | 5,08 | - |
| 3 | <i>Mikania micrantha</i> Kunth. | 4,57 | 3,68 | - | 12,08 | - | - |
| 4 | <i>Commelina diffusa</i> (Burm. f.) | 4,25 | 1,71 | - | 7,74 | - | - |
| 5 | <i>Elephantopus carolinianus</i> Raeusch. | 3,01 | - | - | - | - | - |
| 6 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) | 6,04 | 6,14 | 12,23 | 7,93 | 3,26 | - |
| 7 | <i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L) | 2,11 | 2,21 | - | - | - | - |
| 8 | <i>Ageratum conyzoides</i> (L) | 2,11 | 6,51 | 3,54 | 5,91 | 10,29 | 5,36 |
| 9 | <i>Erigeron sumatrensis</i> Retz. | 1,30 | - | - | - | - | - |
| 10 | <i>Asystasia gangetica</i> (L) | 4,41 | - | - | - | - | - |
| 11 | <i>Clidemia hirta</i> (L) | 2,37 | - | - | - | - | - |
| 12 | <i>Drymaria cordata</i> (L) | 11,51 | - | - | 12,62 | 6,89 | - |
| 13 | <i>Hyptis capitata</i> Jacq. | 5,36 | - | 3,39 | - | - | - |
| 14 | <i>Pteridophyta</i> sp | 2,23 | - | - | 6,51 | - | - |
| 15 | <i>Centella asiatica</i> (L) | 1,30 | - | - | - | - | - |
| 16 | <i>Amaranthus viridis</i> (L) | - | 4,86 | 11,26 | - | 7,44 | - |
| 17 | <i>Euphorbia hirta</i> (L) | - | 10,51 | - | - | - | - |
| 18 | <i>Sida rhombifolia</i> (L) | - | 2,41 | - | - | - | - |
| 19 | <i>Sonchus arvensis</i> (L) | - | 3,37 | 2,49 | - | 1,58 | - |
| 20 | <i>Monochoria vaginalis</i> (Burm.f.) | 11,12 | 3,82 | - | - | - | - |
| 21 | <i>Thunbergia alata</i> Bojer ex | - | 1,97 | - | - | - | - |
| 22 | <i>Celosia argentea</i> (L) | - | 1,45 | - | - | - | - |
| 23 | <i>Ludwigia perennis</i> (L) | 11,35 | 3,53 | 4,58 | - | 6,62 | 6,74 |
| 24 | <i>Phyllanthus debilis</i> Klein ex Wild. | - | 1,97 | 1,91 | - | 2,39 | - |
| 25 | <i>Dichrocephala integrifolia</i> (L) | - | 1,21 | - | - | - | - |
| 26 | <i>Orthosiphon aristatus</i> (Blume) Miq. | - | 1,21 | - | - | - | - |
| 27 | <i>Polygonum barbatum</i> (L) | - | 1,64 | - | - | - | - |
| 28 | <i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw.) | - | 0,77 | - | - | - | - |
| 29 | <i>Physalis angulata</i> (L) | - | 1,21 | - | - | - | - |
| 30 | <i>Lindernia</i> .sp | - | - | 2,73 | - | - | - |
| 31 | <i>Bidens pilosa</i> (L) | - | - | 1,33 | - | - | - |
| 32 | <i>Amaranthus spinosus</i> (L) | - | - | 0,87 | - | 3,01 | 7,27 |
| 33 | <i>Richardia brasiliensis</i> (Moq.) | - | - | 2,46 | - | - | - |
| 34 | <i>Cleome rutidosperma</i> DC. | - | - | 5,99 | - | 2,44 | - |
| 35 | <i>Cynodon dactylon</i> (L) | 4,30 | 5,86 | 1,79 | - | 2,72 | 14,48 |
| 36 | <i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius | 3,09 | - | - | 11,54 | - | - |
| 37 | <i>Aeschynomene indica</i> (L) | 2,58 | - | - | - | - | - |
| 38 | <i>Setaria palmifolia</i> (J. Koenig) | 1,30 | - | 2,28 | - | 3,60 | - |
| 39 | <i>Panicum repens</i> (L) | 4,73 | 4,86 | 4,58 | - | - | 6,74 |
| 40 | <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc | - | - | - | - | 4,14 | - |
| 41 | <i>Leersia hexandra</i> (Sw.) | 4,06 | - | 6,13 | - | - | - |
| 42 | <i>Linnophila erecta</i> Benth. | - | 1,64 | - | 10,57 | - | - |
| 43 | <i>Eleusine indica</i> (L) | - | 12,37 | 17,19 | - | 8,50 | 8,36 |
| 44 | <i>Setaria palmifolia</i> (J. Koenig) | - | 2,49 | - | - | - | - |
| 45 | <i>Digitaria sanguinalis</i> (L) | - | - | 3,54 | 5,35 | - | - |
| 46 | <i>Axonopus compressus</i> (Sw.) | - | - | 2,49 | 5,13 | - | - |
| 47 | <i>Fimbristylis acicularis</i> R.Br. | - | 3,02 | 4,67 | - | - | - |
| 48 | <i>Cyperus difformis</i> (L) | - | 1,45 | - | - | - | 20,34 |
| 49 | <i>Cyperus kyllingia</i> Endl. | - | - | 1,64 | - | - | - |
| 50 | <i>Acmella paniculata</i> (Wall. Ex DC) | - | - | - | 6,55 | - | - |
| 51 | <i>Amaranthus gracilis</i> Desf. Ex Poir | - | - | - | 3,09 | - | - |
| 52 | <i>Lantana camara</i> (L) | - | - | - | 1,53 | - | - |
| 53 | <i>Oxalis oregano</i> (R. Knuth) | - | - | - | 2,46 | - | - |
| 54 | <i>Eichornia crassipes</i> (Mart.) | - | - | - | - | 8,50 | 18,97 |
| 55 | <i>Borreria alata</i> (Aubl.) | - | - | - | - | 2,72 | - |
| 56 | <i>Tridax procumbens</i> (L) | - | - | - | - | 7,83 | - |
| 57 | <i>Polygala paniculata</i> (L) | - | - | - | - | 4,36 | - |
| 58 | <i>Oxalis corniculata</i> (L) | - | - | - | - | 2,17 | - |
| 59 | <i>Eupatorium odoratum</i> (L) | - | - | - | - | 4,14 | - |
| 60 | <i>Ipomoea triloba</i> (L) | - | - | - | - | - | 11,72 |
| 61 | <i>Cyperus rotundus</i> (L) | - | - | - | - | 2,32 | - |
| | JUMLAH | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Tabel 4. Bobot Kering Gulma Dominan, Gulma Total, dan Gulma Lain di DAS Cikeruh dan Cikapundung.

| No. | Jenis | Bobot Gulma (g) di DAS Cikeruh | | | Bobot Gulma (g) di DAS Cikapundung | | |
|---------------|--|--------------------------------|--------|-------|------------------------------------|--------|-------|
| | | Hulu | Tengah | Hilir | Hulu | Tengah | Hilir |
| 1 | <i>Monochoria vaginalis</i> (Burm.f.) | 16,8 | - | - | - | - | - |
| 2 | <i>Ludwigia perennis</i> (L) | 42,9 | - | - | - | - | - |
| 3 | <i>Drymaria cordata</i> (L) | 28,8 | - | - | 10,1 | - | - |
| 4 | <i>Eleusine indica</i> (L) | - | 46,69 | 80,7 | - | - | - |
| 5 | <i>Euphorbia hirta</i> (L) | - | 79,1 | - | - | - | - |
| 6 | <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) | - | - | 19,1 | - | - | - |
| 7 | <i>Amaranthus pirioides</i> (L) | - | - | 36,4 | - | - | - |
| 8 | <i>Mikania micrantha</i> (Kunth) | - | - | - | 18,4 | - | - |
| 9 | <i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius | - | - | - | 13,2 | - | - |
| 10 | <i>Limnophila erecta</i> Benth. | - | - | - | 13,9 | - | - |
| 11 | <i>Ageratum conyzoides</i> (L) | - | - | - | - | 32,5 | - |
| 12 | <i>Eichornia crassipes</i> (Mart.) | - | - | - | - | - | 57,4 |
| 13 | <i>Cynodon dactylon</i> (L) | - | - | - | - | - | 53,4 |
| 14 | <i>Ipomoea triloba</i> (L) | - | - | - | - | - | 41,1 |
| 15 | <i>Cyperus difformis</i> (L) | - | - | - | - | - | 35,8 |
| Gulma dominan | | 88,5 | 125,79 | 136,2 | 55,6 | 32,5 | 187,7 |
| Gulma lain | | 180,4 | 159,43 | 76,1 | 48,3 | 209,3 | 45,1 |
| Gulma total | | 240,1 | 285,22 | 212,3 | 103,8 | 241,8 | 232,8 |

nasi gulma-gulma lain. Faktor kualitas air juga sangat mempengaruhi pertumbuhan suatu gulma. Menurut Kurniadie (2003), semakin baik kualitas air maka semakin banyak gulma tumbuh, namun semakin buruk kualitas air maka semakin sedikit gulma tumbuh. Sastro-utomo (1990) menyatakan bahwa, kepekaan gulma air untuk bertahan hidup berbeda-beda tergantung dengan kondisi kualitas suatu perairan.

Jenis gulma yang ditemukan di daerah industri (hilir) sungai Cikapundung lebih sedikit dibandingkan dengan daerah lain, hal ini mengindikasikan buruknya lingkungan kualitas air di daerah ini. Dilihat dari Tabel 1 dan 2, terbukti daerah hilir lebih keruh dibandingkan kualitas air di daerah pertanian dan pemukiman (hulu dan tengah, pernyataan ini didukung oleh Pujiastuti, dkk. (2013) bahwa kekeruhan perairan umumnya disebabkan oleh adanya partikel-partikel suspensi seperti tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik terlarut, bakteri, plankton, dan organisme lainnya. Kekeruhan mempengaruhi penetrasi cahaya matahari yang masuk ke badan perairan, sehingga dapat menghalangi proses fotosintesis dan produksi primer perairan. Perairan daerah hilir sungai Cikapundung juga sudah mengalami pendangkalan sehingga tidak banyak gulma perairan yang ditemukan, melainkan banyaknya gulma daratan di sekitar perairan daerah hilir sungai Cikapundung.

Bobot Kering Gulma. Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan bahwa di DAS Cikeruh hasil bobot kering (g) gulma dominan daerah bagian hulu, tengah, dan hilir berbeda. Di daerah tengah dan hilir ditemukan gulma *Eleusine indica* (L). Gulma *E. indica* (L) bukan merupakan gulma air atau perairan, hal ini diduga karena daerah tersebut sudah mengalami pendangkalan, sehingga jenis gulma yang banyak ditemukan adalah jenis gulma darat. Di DAS Cikapundung jenis gulma dominan yang terdapat di hulu, tengah, dan hilir sungai Cikapundung lebih beragam dan bervariasi dibandingkan dengan jenis gulma yang ditemukan di DAS Cikeruh, hal ini diduga karena kondisi abiotik seperti kualitas air, suhu, dan iklim pada tiap daerah perairan berbeda-beda, sehingga hanya gulma tertentu saja yang mampu hidup dan beradaptasi pada lingkungan buangan limbah tersebut.

Koefisien Komunitas (C). Menurut Tabel 4. Nilai koefisien komunitas (C) yang diperoleh, dari ke-dua lokasi tersebut masing-masing sebesar 34,79 %, 41,17 %, dan 23,85 %, nilai ini dapat diartikan terdapat perbedaan populasi. Sesuai dengan pendapat Tjitrosoedirdjo (1984), bahwa apabila nilai C lebih besar dari 75 %, maka diantara daerah tersebut memiliki kesamaan populasi yang cukup besar, namun apabila nilai C lebih kecil dari 75 % maka daerah tersebut tidak terdapat kesamaan populasi.

Tabel 5. Nilai Perbandingan Koefisien Komunitas (C) di DAS Cikeruh dan Cikapundung.

| Daerah Pemandang | Hasil C (%) |
|------------------|-------------|
| IA : IB | 34,79 |
| IIA : IIB | 41,17 |
| IIIA : IIIB | 23,85 |

Keterangan : I = Hulu, II = Tengah, III = Hilir
A = Sungai Cikeruh, B = Sungai Cikapundung

Tabel 6. Indeks Keragaman Spesies Gulma (H') di DAS Cikeruh dan Cikapundung.

| Lokasi | Komponen Pengamatan H' |
|------------------------|------------------------|
| Hulu DAS Cikeruh | 1,17 |
| Tengah DAS Cikeruh | 1,22 |
| Hilir DAS Cikeruh | 1,06 |
| Hulu DAS Cikapundung | 1,03 |
| Tengah DAS Cikapundung | 1,20 |
| Hilir DAS Cikapundung | 0,90 |

Indeks Keragaman Spesies Gulma (H'). Dilihat dari hasil Indeks keragaman Spesies (H') Tabel 6, diketahui bahwa keragaman gulma yang muncul di setiap daerah bagian DAS Cikeruh dan Cikapundung rata-rata menunjukkan hasil pada rentang 1-2, nilai ini termasuk ke dalam kategori rendah. Katagori ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Agustina (2008), jika $H' < 1$ maka termasuk kategori keragaman sangat rendah, jika $H' > 1-2$ termasuk kategori rendah, jika $H' > 2-3$ termasuk kategori sedang, jika $H' > 3-4$ termasuk kategori tinggi, dan jika $H' > 4$ termasuk kategori sangat tinggi.

Nilai keragaman spesies gulma (H') terkecil terdapat pada daerah hilir DAS Cikapundung, hal ini didukung oleh hasil analisa kualitas air (Tabel 1) yang menunjukkan bahwa nilai BOD₅ dan COD tinggi, merupakan ciri kualitas air buruk dan tercemar, sehingga gulma tidak dapat beradaptasi untuk tumbuh dan berkembang pada lingkungan tersebut. Kondisi ini didukung pula oleh data pada parameter lainnya. Odum (1996) dalam Mawazin dan Subiakto (2013), menyatakan bahwa keragaman jenis gulma (H') dalam komunitas semakin stabil, jika nilai H' semakin tinggi., sebaliknya tingkat kestabilan keragaman jenis gulma dalam komunitas

semakin rendah jika nilai (H') rendah. Dengan demikian nampak bahwa di DAS Cikapundung daerah hilir keragaman jenis gulma dalam komunitas tidak stabil

Menurut Kurnia, (2009) menyatakan bahwa kualitas suatu perairan yang bersih, dapat ditentukan oleh tiga parameter utama yaitu : Oksigen Terlarut (DO), BOD₅ (*Biological Oxygen Demand*), dan COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Korelasi Keragaman Gulma dengan Kualitas Air. Berdasarkan analisis statistik, korelasi antara keragaman gulma dengan kualitas air (Tabel 7) menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi atau hubungan antara keragaman gulma dengan kualitas air DAS Cikeruh dan DAS Cikapundung. Semakin baik kualitas air, maka semakin banyak gulma yang tumbuh, dan begitu juga sebaliknya. Hal ini juga didukung oleh pendapat Sastroutomo (1990) bahwa, keberadaan gulma di tiap DAS berbeda-beda dipengaruhi oleh keadaan kondisi air disekitar tempat gulma tumbuh tersebut. Gulma akan tumbuh dengan baik apabila kondisi perairannya baik, namun apabila kondisi perairan buruk maka pertumbuhan gulma akan terhambat. Tidak terjadinya korelasi kemungkinan disebabkan oleh faktor lingkungan sekitar perairan yang berubah-ubah, Penelitian dilakukan saat musim hujan hal ini mungkin dapat menyebabkan terjadinya pengenceran konsentrasi zat terlarut pada air sungai yang tidak stabil. Pendapat ini didukung oleh Sastrawijaya (1991) yang menyatakan bahwa unsur kualitas air saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya, faktor lingkungan lain yang mendukung seperti topografi, sumber pencemar, dan berbagai kondisi lainnya dapat mempengaruhi kualitas air suatu perairan.

Kesimpulan

Keragaman jenis gulma pada DAS Cikapundung berbeda dengan jenis gulma di sungai Cikeruh. Gulma dominan yang terdapat di DAS Cikeruh bagian hulu adalah *Drymaria cordata*

Tabel 7. Nilai Korelasi Keragaman Gulma dengan Kualitas Air.

| Keragaman Gulma | BOD | | COD | | DO | |
|-----------------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| | R | p | r | p | r | p |
| ASDAS Cikeruh | 0,741 ns | 0,46 | 0,741 ns | 0,46 | -0,610 ns | 0,58 |
| DAS Cikapundung | -0,843 ns | 0,36 | -0,847 ns | 0,35 | 0,996 ns | 0,06 |

Keterangan : r = nilai korelasi, p = angka signifikansi, ns = non signifikan.

(11,51 %), *Monochoria vaginalis* (11,12 %), dan *Ludwigia perennis* (11,35 %). Gulma dominan daerah tengah DAS Cikeruh adalah *Eleusine indica* (12,37 %), dan *Euphorbia hirta* (10,51 %), gulma dominan daerah hilir sungai Cikeruh adalah *Eleusine indica* (17,19 %), *Alternanthera philoxeroides* (12,23 %), dan *Amaranthus pirioides* (11,26%). Sedangkan gulma dominan yang terdapat di bagian hulu DAS Cikapundung adalah *Drymaria cordata* (12,62 %), *Mikania micrantha* (12,08 %), *Paspalum conjugatum* (11,54%), dan *Limnophila erecta* (10,57 %), gulma dominan daerah tengah DAS Cikapundung adalah *Ageratum conyzoides* L (10,29 %), serta gulma dominan yang ditemukan di daerah hilir DAS Cikapundung adalah *Cyperus difformis* (20,34 %), *Echornia crassipes* (18,97 %), *Cynodon dactylon* (14,48 %), dan *Ipomoea triloba* (11,72 %). DAS Cikeruh dan Cikapundung memiliki perbedaan populasi yang cukup besar, tetapi memiliki Indeks keragaman Spesies (H') gulma yang muncul di setiap daerah bagian DAS Cikeruh dan Cikapundung rata-rata menunjukkan hasil pada rentang 1-2, nilai ini termasuk ke dalam kategori rendah. Nilai keragaman spesies gulma terkecil terdapat pada daerah hilir DAS Cikapundung, hal ini didukung oleh hasil analisa kualitas air yang menunjukkan bahwa nilai BOD₅ dan COD tinggi, merupakan ciri kualitas air buruk dan tercemar, sehingga gulma tidak dapat beradaptasi untuk tumbuh dan berkembang pada lingkungan tersebut. Semakin baik kualitas air, maka semakin banyak gulma yang tumbuh, dan begitu juga sebaliknya.

Daftar Pustaka

- Agustina, D.K. 2008. Studi Vegetasi Pohon di Hutan Lindung RPH Donomulyo, BKPH Sengguruh KPH Malang. <http://repository.usu.ac.id>. (diakses : 15 September 2014).
- Bisri, M. 2009. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Asrori. Malang. 220 hlm.
- Edward, A. 1981. Aquatic Pollution. John Willey and Sons. New York. 482 pages.
- Halim. 2010. Pengelolaan Gulma : Biologi, Klasifikasi, dan Pengendaliannya. Unpad Press. 129 hlm.
- Happy, A. R; Masyamsir; Dhahiyat, Y. 2012. Distribusi Kandungan Logam Berat Pb dan Cd Pada Kolam Air dan Sedimen Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu. Jurnal Perikanan dan Kelautan 3 (3) : 175-182.
- Kurnia, A. 2009. Parameter Pengolahan Air Limbah Industri. <http://majarimagazine.com/>. (Diakses tanggal 6 Oktober 2014).
- Mawazin dan A. Subiakto. 2013. Keanekaragaman dan Komposisi Jenis Permudaan Alam Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan di Riau. <http://forda-mof.org> (Diakses tanggal 9 Agustus 2014).
- Matahelumual, C.B. 2010. Kajian Kualitas Air Sungai Sebagai Sumber Air Baku PDAM (Sungai Citarum dan Sungai Cikapundung). Buletin Geologi Tata Lingkungan (Bulletin of Environmental Geology) 20 (1) : 1-12.
- Pujiastuti, P., I. Bagus, dan Pranoto. 2013. Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur. Jurnal Ekosains 5 (1) : 59-75.
- Sastroutomo, S. Soetikno. 1990. Ekologi Gulma. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suripin. 2002. Pengelolaan Sumber Daya Tanah dan Air. Penerbit Andi. Yogyakarta. 210 hlm.
- Tjitraoedirdjo, Soekisman, Utomo Is Hidayat & Wiroatmodjo, J. 1984. Pengelolaan Gulma di Perkebunan. PT. Gramedia Jakarta. 209 hlm.

Nuraini, A. · Sumadi · R. Pratama

Aplikasi sitokinin untuk pematangan dormansi benih kentang G₁ (*Solanum tuberosum* L.)

Application of cytokinin on dormancy breaking of potato seed G₁ (*Solanum tuberosum* L.)

Diterima : 15 November 2016/Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Potato is one of vegetable commodities that have a high market in the world. It has a several advantages such as a high protein sources, not easily damaged like other vegetables, and have potential to support food diversification program. The constraints in potato production is the presence of dormancy during the growth phase of the potato. One effort to accelerate the existing plant dormancy period is addition of plant growth hormone. Sitokinin is one of plant growth hormone that plays a role in cell division. The purpose of this research was to determine the effect of cytokinin concentration on the potato seed dormancy. This research was held in the laboratory of Seed Technology, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran. The cytokinin that used in this research is *Benzyl amino purine* (BAP). Completely randomized design single factor is used, and continued with Duncan Multiple Range Test. These factors are a wide range of concentration of BAP. The concentration consists of 0 mgL⁻¹, 50 mgL⁻¹, 100 mgL⁻¹, 150 mgL⁻¹, 200 mgL⁻¹ and 250 mgL⁻¹. This observation was doing to the growth parameters of potato seeds was time of emerged bud, number of bud, bud length, and bud weight. Based on the results it can be concluded that the BAP has significant effect on dormancy period, number of bud, and bud length on potato plants, but there was no significant effect on wet weight loss, and seed size loss.

Keywords: Potato seed · Benzyl amino purine (BAP) · Bud dormancy

Sari Kentang merupakan komoditas pertanian yang mempunyai arti penting di dunia. Kentang mempunyai berbagai macam keunggulan seperti sumber protein yang tinggi, tidak mudah rusak seperti sayuran lain, dan berpotensi dalam program diversifikasi pangan. Salah satu kendala dalam produksi kentang adalah adanya fase dormansi pada masa pertumbuhan kentang. Upaya mempercepat masa dormansi tanaman adalah dengan penambahan hormon pemacu pertumbuhan. Sitokinin merupakan salah satu hormon pemacu pertumbuhan yang berperan dalam pembelahan sel. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sitokinin terhadap dormansi benih kentang. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Sitokinin yang digunakan pada penelitian ini adalah *Benzyl amino purine* (BAP). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan diulang empat kali, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Perlakuan tersebut adalah berbagai macam konsentrasi BAP yang terdiri dari 0 mgL⁻¹, 50 mgL⁻¹, 100 mgL⁻¹, 150 mgL⁻¹, 200 mgL⁻¹ dan 250 mgL⁻¹. Pengamatan dilakukan terhadap waktu muncul tunas, jumlah tunas, panjang tunas, bobot tunas, bobot benih dan diameter benih. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian BAP berpengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas, jumlah tunas, dan panjang tunas pada tanaman kentang, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan bobot basah benih dan penurunan diameter benih.

Kata kunci: Benih kentang · Benzyl amino purine (BAP) · Dormansi tunas

Dikomunikasikan oleh Jajang Sauman Hamdani

Nuraini, A.¹ · Sumadi¹ · R. Pratama²

¹ Staff Pengajar Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Unpad

² Alumni Program Studi Agroteknologi Faperta Unpad
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor Sumedang
Korespondensi e-mail: nuraini_yunandar@yahoo.com

Pendahuluan

Kentang merupakan salah satu komoditas sayuran yang mendapat prioritas dikembangkan di Indonesia, dan di dunia kentang merupakan bahan pangan ke empat setelah padi, jagung, dan gandum. Kentang dikenal sebagai "Khe King of Vegetable". Sentra produksi kentang di Indonesia tersebar di daerah Sumatera, Jawa dan Sulawesi. Kentang merupakan tanaman ubi yang mengandung gizi yang baik. Kentang mengandung protein berkualitas tinggi, mineral, asam amino esensial, dan elemen-elemen mikro, selain itu, merupakan sumber vitamin C (asam askorbat), mineral P, dan beberapa vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), Mg, dan K (The International Potato Center, 2008). Hal ini menunjukkan bahwa kentang memiliki potensi untuk mendukung program diversifikasi pangan dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan berkelanjutan.

Produktivitas kentang di Indonesia pada tahun 2009 sebesar 16,51 ton/ha dan pada tahun 2011 menurun menjadi 15,96 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2012). Salah satu penyebab menurunnya produksi kentang adalah tidak tersedianya benih siap tanam pada saat musim tanam dikarenakan adanya masa dormansi pada kentang. Ubi kentang yang baru dipanen tidak bisa langsung ditanam, karena mengalami dormansi. Oleh karena itu benih yang baru dipanen harus disimpan di gudang. Penyimpanan tersebut berlangsung hingga masa dormansi benih berakhir. Masa dormansi kentang dapat dibedakan antara 3 bulan sampai lebih dari 5 bulan (Sahat dkk., 1989). Lama dormansi pada kentang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis kultivar, keadaan cuaca, tempat penanaman selama masa pertumbuhan, umur ubi di lapangan dan keadaan tempat penyimpanan (Jufri, 2011). Masa dormansi juga berbanding terbalik dengan umur panen ubi, semakin cepat umur panen ubi, maka semakin lama masa dormansinya. Menurut Sahat dkk. (1978) ubi kentang yang disimpan pada suhu rendah akan lebih lama dormansinya dibandingkan dengan kentang yang disimpan pada suhu lebih tinggi.

Dormansi pada ubi kentang memiliki keuntungan dan kelemahan dalam musim tanam. Keuntungan dormansi diantaranya adalah dapat mempertahankan umur ubi lebih lama, dapat mencegah pertunas di lapangan dan merupakan mekanisme untuk memper-

tahankan hidup. Kelemahan dormansi diantaranya adalah kentang tidak dapat ditanam sepanjang tahun, dan membutuhkan waktu yang lama untuk bertunas sehingga dibutuhkan cara untuk mematahkan dormansinya (Goldsworthy dan Fisher, 1992).

Pematahan dormansi pada ubi dapat dilakukan secara kimia menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT). ZPT merupakan senyawa organik yang dalam konsentrasi rendah dapat memacu atau menghambat pertumbuhan atau perkembangan tanaman (Abidin, 1990). Salah satu ZPT yang dapat mempercepat pematahan dormansi adalah sitokinin. Sitokinin adalah zat pengatur tumbuh yang berperan dalam mengatur pembelahan sel sehingga dapat mempercepat kemunculan tunas (Wattimena, 1992).

Penggunaan sitokinin sebagai bahan yang digunakan dalam peningkatan pertumbuhan sedang banyak dikaji pengaruhnya pada berbagai jenis tanaman. Sitokinin dapat mempengaruhi berbagai proses fisiologis, metabolisme biokimia dan perkembangan tanaman seperti pembelahan sel dan pembesaran sel (Abidin, 1990). Sampai saat ini penelitian yang berkaitan dengan pematahan dormansi pada ubi kentang dengan sitokinin masih jarang dilakukan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pematahan dormansi pada ubi kentang. Pematahan dormansi dengan sitokinin perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas dan konsentrasi yang paling baik dalam mematahkan dormansi ubi kentang. Konsentrasi tersebut diharapkan dapat mematahkan dormansi paling cepat, sehingga kendala petani dalam pemenuhan bibit kentang dapat dikurangi.

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi sitokinin yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pematahan dormansi bibit kentang G₁.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, pada bulan Juni hingga bulan Agustus 2013.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah *Benzyl amino purine* (BAP) sebagai sumber sitokinin, air, fungisida Mancozeb, kapas dan benih kentang kultivar Granola G₁ yang baru dipanen. Benih yang digunakan berukuran 2,17 g - 12,07 g. Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah

timbangan analitik, alat ukur panjang, *hygrometer*, *thermometer*, alat tulis dan kamera.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan yang dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana yang terdiri dari enam perlakuan yang diulang empat kali. Adapun perlakuan tersebut adalah : A: 0 mgL⁻¹BAP, B: 50 mgL⁻¹ BAP, C: 100 mgL⁻¹ BAP, D: 150 mgL⁻¹ BAP E: 200 mgL⁻¹ BAP, F= 250 mgL⁻¹ BAP. Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dianalisis dengan uji F, dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5 %.

Ubi kentang disimpan pada ruangan bersuhu 20 °C selama dua bulan. Jumlah kentang yang digunakan pada percobaan ini adalah 240 knol. Ukuran benih berkisar 2,17 g hingga 12,07 g. Benih direndam dalam larutan BAP sesuai dengan perlakuan selama satu jam. Selanjutnya diberi fungisida Mankozeb agar menekan pertumbuhan berbagai jenis penyakit yang disebabkan oleh jamur. Perlakuan fungisida dilakukan dengan menabur fungisida pada permukaan benih hingga merata. Penyimpanan dilakukan pada wadah penyimpanan berupa kotak kardus yang diberi kapas pada dasar kotak. Pengamatan pada benih dilakukan sesuai dengan parameter yang diamati. Benih dapat dikatakan bertunas bila panjang tunas telah mencapai 2 mm (Rossouw, 2008).

Pengamatan terdiri dari:1) waktu pemecahan dormansi (hari), ciri benih yang telah pecah masa dormansinya adalah terdapat tunas sepanjang 2 mm, 2) jumlah tunas, pengamatan dilakukan pada 10, 20, 30, 40 dan 50 HSP (Hari Setelah Perlakuan), 3) panjang tunas (mm) pengamatan dilakukan pada 10, 20, 30, 40 dan 50 HSP, 4) bobot tunas (mg) pengamatan dilakukan pada 50 HSP.

Hasil dan Pembahasan

Waktu Muncul Tunas. Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian sitokinin mempercepat pematangan dormansi benih kentang terlihat dengan munculnya tunas. Kentang yang tidak diberi sitokinin membutuhkan waktu lebih lama dalam memunculkan tunas yaitu 41.50 hari. Perlakuan sitokin BAP 250 mgL⁻¹ menghasilkan waktu pematangan dormansi lebih cepat yaitu 28,5 hari dibandingkan kontrol tetapi tidak berbeda dengan yang diberi BAP 100,150 dan 200 mgL⁻¹.

Hasil penelitian tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rossouw

(2008) dimana perlakuan kombinasi 0,1 g/L sitokinin dan 0,2 g/L giberelin dapat mematahkan dormansi 80 % kentang pada hari ke lima dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang dapat mematahkan dormansi 80 % kentang pada hari ke-18, tetapi terdapat perbedaan waktu yang dibutuhkan untuk bertunas. Sensitivitas jaringan dalam perlakuan sitokinin sangat penting dalam mengatur dormansi (Turnbull dkk., 1985) dan sitokinin eksogen efektif apabila diberikan pada waktu tertentu di masa dormansi, terutama pada awal dan akhir dormansi (Coleman, 1987). Hal ini sesuai dengan penelitian Ooms dkk. (1985) yang menyatakan bahwa pemberian sitokinin akan mengakibatkan tunas tumbuh lebih awal.

Tabel 1. Pengaruh Sitokinin terhadap Waktu Muncul Tunas Benih Kentang .

| Perlakuan BAP | Waktu Muncul Tunas (HSP) |
|---------------------------|--------------------------|
| A : 0 mgL ⁻¹ | 41,50 a |
| B : 50 mgL ⁻¹ | 35,00 b |
| C : 100 mgL ⁻¹ | 30,25 bc |
| D : 150 mgL ⁻¹ | 29,75 bc |
| E : 200 mgL ⁻¹ | 31,25 bc |
| F : 250 mgL ⁻¹ | 28,50 c |

Keterangan : - Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5 %. - HSP = Hari Setelah Perlakuan.

Pemberian sitokinin eksogen dapat mempengaruhi kandungan sitokinin endogen benih yang dapat mempercepat masa dormansi (Minato, 1982). Pematangan dormansi terjadi bersamaan dengan pertunasan. Pertunasan terjadi karena peningkatan mobilisasi gula dan respirasi. Pemecahan dormansi terjadi apabila 80 % kentang telah tumbuh tunas. Benih dapat dikatakan bertunas apabila panjang tunas telah mencapai 2 mm (Rossouw, 2008).

Suttle dkk. (2004) menyatakan bahwa sitokinin penting untuk pematangan dormansi dan giberelin untuk mempercepat pemanjangan tunas, namun giberelin juga ditemukan untuk pemecahan dormansi. Walaupun giberelin dapat berperan dalam mempercepat kemunculan tunas tetapi sitokinin memberikan dampak lebih baik. Sitokinin eksogen dapat mematahkan dormansi ubi kentang, dan tingkat sitokinin endogen meningkat sebelum berakhirnya dormansi (Hamberg, 1985).

Jumlah Tunas. Muculnya tunas pada kentang merupakan salah satu wujud adanya perkembangan pada tanaman. Perkembangan

tanaman merupakan suatu kombinasi dari sejumlah proses yang kompleks yaitu proses pertumbuhan dan diferensiasi (Leyser dan Day, 2003). Berdasarkan hasil analisis seperti dapat dilihat pada Tabel 2, pada waktu pengamatan 10 HSP, 20 HSP, dan 30 HSP tidak terjadi perbedaan jumlah tunas yang dihasilkan pada perlakuan yang diuji. Hal tersebut disebabkan efek dari sitokinin belum berlangsung maksimal. Jumlah tunas pada 40 HSP dan 50 HSP pengaruh pemberian sitokinin terhadap kentang dapat jelas terlihat. Benih kentang yang tidak diberi BAP menghasilkan jumlah tunas paling sedikit dan tidak berbeda dengan yang diberi BAP 50 mgL⁻¹, sedangkan perlakuan BAP 100 mgL⁻¹, 150 mgL⁻¹, 200 mgL⁻¹, dan 250 mgL⁻¹ menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak.

Benih yang diberi sitokinin menghasilkan jumlah tunas lebih banyak karena sitokinin dapat memacu kemunculan tunas. Sitokinin dapat mempercepat penguraian karbohidrat menjadi gula terlarut yang belum optimal. Selama penyimpanan terjadi pematangan efek dormansi yang menyebabkan pertunasan sebagai akibat dari penguraian karbohidrat menjadi gula terlarut (Kazami dkk., 2000), meningkatnya aktivitas sitokinin endogen disertai menurunnya asam absisat (ABA) (Bhargava, 1997). Hasil metabolisme tersebut digunakan untuk mendukung aktivitas meristem yang menyebabkan munculnya tunas. Sitokinin mem-

punyai peran penting dalam memacu aktivitas meristem (Minato, 1982).

Selain tunas apikal yang merupakan tunas utama dalam pertumbuhan kentang, sitokinin juga memicu munculnya tunas aksilar. Sitokinin memacu pertumbuhan tunas aksilar (Hil, 1980). Hal tersebut menyebabkan sitokinin dapat merangsang kemunculan tunas lebih banyak.

Panjang Tunas. Setiap tanaman akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan, karena adanya proses pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan perbesaran sel (peningkatan ukuran). Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses yang tidak dapat balik dan saling berkaitan satu sama lain (Stern, 2003).

Pada pengamatan 10 HSP, 20 HSP, dan 30 HSP perlakuan BAP menghasilkan panjang tunas yang tidak berbeda dengan yang tanpa diberi perlakuan BAP, akan tetapi pada pengamatan 40 HSP dan 50 HSP pengaruh pemberian BAP menunjukkan pengaruh yang bermakna (Tabel 3).

Benih yang menghasilkan panjang tunas paling rendah adalah benih yang tidak diberi perlakuan dan benih yang diberi perlakuan BAP 50 mgL⁻¹. Benih yang tidak diberi BAP menghasilkan panjang tunas rendah karena hormon sitokinin yang terdapat pada benih tidak dapat memacu pertumbuhan tunas secara maksimal. Perlakuan BAP 50 mgL⁻¹ menghasilkan panjang tunas yang rendah karena pem-

Tabel 2. Pengaruh Sitokinin terhadap Jumlah Tunas Benih Kentang.

| Perlakuan BAP | Jumlah Tunas | | | | |
|---------------------------|--------------|--------|--------|---------|---------|
| | 10 HSP | 20 HSP | 30 HSP | 40 HSP | 50 HSP |
| A : 0 mgL ⁻¹ | 0,03 a | 0,35 a | 0,85 a | 1,15 b | 1,63 b |
| B : 50 mgL ⁻¹ | 0,03 a | 0,45 a | 0,95 a | 1,25 b | 1,98 ab |
| C : 100 mgL ⁻¹ | 0,08 a | 0,55 a | 1,23 a | 1,85 a | 2,20 a |
| D : 150 mgL ⁻¹ | 0,03 a | 0,60 a | 1,15 a | 1,95 a | 2,48 a |
| E : 200 mgL ⁻¹ | 0,03 a | 0,38 a | 0,70 a | 1,60 ab | 2,28 a |
| F : 250 mgL ⁻¹ | 0,05 a | 0,45 a | 0,98 a | 1,65 ab | 2,43 a |

Keterangan : - Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5 %. - HSP = Hari Setelah Perlakuan

Tabel 3. Pengaruh Sitokinin terhadap Panjang Tunas Benih Kentang.

| Perlakuan BAP | Panjang Tunas (cm) | | | | |
|---------------------------|--------------------|--------|--------|---------|---------|
| | 10 HSP | 20 HSP | 30 HSP | 40 HSP | 50 HSP |
| A : 0 mgL ⁻¹ | 0,02 a | 0,39 a | 1,16 a | 1,94 b | 3,32 b |
| B : 50 mgL ⁻¹ | 0,02 a | 0,44 a | 1,23 a | 2,14 ab | 3,41 b |
| C : 100 mgL ⁻¹ | 0,10 a | 0,63 a | 1,70 a | 2,80 a | 4,34 a |
| D : 150 mgL ⁻¹ | 0,03 a | 0,64 a | 1,55 a | 2,83 a | 4,39 a |
| E : 200 mgL ⁻¹ | 0,04 a | 0,54 a | 1,16 a | 2,36 ab | 4,19 ab |
| F : 250 mgL ⁻¹ | 0,12 a | 0,53 a | 1,28 a | 2,70 ab | 4,57 ab |

Keterangan : - Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5 %. - HSP = Hari Setelah Perlakuan

berian sitokinin terlalu rendah untuk mempercepat pemanjangan tunas. Perlakuan BAP 100 mgL⁻¹ dapat meningkatkan pemanjangan tunas benih kentang akan tetapi tidak berbeda dengan 150 mgL⁻¹, 200 mgL⁻¹ dan 250 mgL⁻¹.

Hasil tersebut mendukung pernyataan Bonner dkk. (1951) yang menyatakan bahwa pembelahan secara antiklinal dan pareklinal mempengaruhi pembesaran sel meristematis di ujung batang, meskipun laju kecepataannya tidak sama. Salah satu faktor penyebab laju kecepatan pada pertumbuhan sama adalah pemberian hormon. Hormon pemacu pertumbuhan bekerja dengan cara meningkatkan laju respirasi (Gosal, 2008). Peningkatan laju respirasi menghasilkan energi yang dapat memacu pertumbuhan tunas lebih baik.

Bobot Tunas. Berdasarkan hasil analisis seperti terlihat pada Tabel 4, pemberian BAP cenderung dapat meningkatkan bobot tunas pada benih kentang umur 50 HSP, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Sitokinin berperan dalam pembesaran sel dengan menyerap air melalui pengurangan potensial osmotik (Arteca, 1996). Selain itu sitokinin bertanggung jawab atas pematangan dormansi tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tunas selanjutnya (Shuttle dan Banowetz, 2000). Sitokinin dapat membuat *sink region* yang akan merangsang asimilasi dan sitokinin juga dapat membentuk plasmodesmata yang dapat meningkatkan aliran asimilat ke meristem yang sedang tumbuh (Rossouw, 2008). Penelitian Siswiarti, (2002) menunjukkan bahwa pemberian BAP 60 ppm pada tanaman teh cenderung mempercepat masa dormansi pucuk, mempercepat pertumbuhan tunas utama dan samping dan meningkatkan jumlah tunas yang muncul.

Tabel 4. Pengaruh Sitokinin terhadap Bobot Tunas Benih Kentang.

| Perlakuan | Bobot Tunas (mg) |
|---------------------------|------------------|
| A : 0 mgL ⁻¹ | 16,85 a |
| B : 50 mgL ⁻¹ | 19,65 a |
| C : 100 mgL ⁻¹ | 31,25 a |
| D : 150 mgL ⁻¹ | 33,00 a |
| E : 200 mgL ⁻¹ | 24,08 a |
| F : 250 mgL ⁻¹ | 28,73 a |

Keterangan : - Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5 %. - HSP = Hari Setelah Perlakuan

Setelah pemecahan dormansi, tunas akan muncul dan mengalami pertumbuhan selama

cadangan makan pada benih mampu memberikan nutrisi pada tunas. Enzim amilase dapat menghidrolisis cadangan makanan menjadi gula sehingga menyebabkan pertumbuhan tunas berlangsung (Gosal, 2008). Berlangsungnya pemanjangan tunas juga diikuti dengan peningkatan bobot tunas yang merupakan hasil hidrolisis cadangan makanan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan BAP memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas tetapi tidak berpengaruh terhadap bobot tunas pada benih kentang.
2. Pemberian BAP 100 mgL⁻¹ dapat mempercepat waktu muncul tunas, meningkatkan jumlah dan panjang tunas pada benih kentang.

Disarankan untuk dipelajari apakah pengaruh BAP masih terlihat pada pertumbuhan dan hasil kentang di lapangan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui IBIKK anggaran tahun 2013.

Daftar Pustaka

- Abidin. 1990. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuhan. Bandung: Angkasa.
- Arteca, R.N., 1996. Plant growth substances: Principles and applications, Chapman & Hall, New York.
- Badan Pusat Statistik. 2012. Luas Panen, Produksi, dan Produktifitas Kentang 2009-2012. Melalui : <http://www.bps.go.id/> diakses tanggal 6 November 2013.
- Bhargava, R. 1997. Changes in Abscisic and Gibberellic Acid Contents during the Realise of Potato Seed Dormancy. J. Biol. Plantarum. 39: 41-45.
- Bonner, J. and W. Galston, 1951. Principle of Plant Physiology. Wh Freeman
- Coleman, W.K. 1987. Dormancy Release in Potato Tuber. Am. Potato. J. 64:57-68.
- Goldsworthy, P. R. dan N.M. Fisher. 1992. Fisiologi Budidaya Tanaman Tropik (Penerj.

- Tohari). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gosal, Nurman. I. Ningsih, Baharuddin, dan Nasruddin. 2008. Pengaruh Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap pemecahan Dormansi Benih Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) dan Tingkat Kerusakan Akibat Penyakit Busuk Ubi. Divisi Bioteknologi Pertanian, Univ. Hasanudin. Makasar.
- Hamberg, T. 1985. Potato rest. In: P.H. Li (ed.). *Potato Physiology*. 353-379. Academic Press Inc, London.
- Hill, T. A. 1980. Endogenous Plant Growth Substances, 2nd edition. The Camelot Press Ltd., Southampton.
- Jufri, A. F. 2011. Penanganan Penyimpanan Kentang Bibit (*Solanum Tuberosum* L.) di Hikmah Farm, Pangalengan, Bandung, Jawa Barat. Laporan Magang. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan)
- Kazami, D, T. Tsuchiya, Y. Kobayashi and N. Ogura. 2000. Effect of storage temperature on quality of potato tubers. *J. Japanese Soc. Food Sci. Technol.* 47: 851-856.
- Leyser, O., and S. Day. 2003. Mechanism in Plant Development. Blackwell Publishing, United States
- Minato, T, Y. Kikuta., Y. Okazawa. 1982. Effect of (2-Chloroethyl) Phosponic Acid (CEPA) on Cytokinin Level of Potato Tubers. Hokaido University.
- Ooms, G. and Lenton, J.R. 1985. T-DNA genes to study plant development: precocious tuberisation and enhanced cytokinins in a tumefaciens transofrmed potato. *Plant Molecular Biology* 5, 205-212.
- Rossouw, J.A. 2008. Effect of cytokinin and gibberellin on potato tuber dormancy. Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of Pretoria. Tshwane.
- Sahat, S; H. Sunarjono; dan Saleh. 1978. Pemecahan Masa Dormansi Umbi Bibit Kentang Varietas Rapan 106 dengan Beberapa Zat Kimia dan Pengaruh Pertunasan Awal Terhadap Hasil di Lapangan. *Bull.Penel.Hort.* 6(2):43-50.
- Shuttle, J. C. & Banowetz, G.M., 2000. Changes in *cis*-zeatin and *cis*-zeatin riboside levels and biological activity during potato tuber dormancy. *Physiol. Plant.* 109, 68-74.
- Siswiarti. 2002. Pengaruh Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi pemberian Zat Pegatur Tumbuh (Sitokini dan Adenin) terhadap Pemecahan Dormansi dan Pertumbuhan Pucuk Tanaman Teh Produksi (*Camelia sinensis*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Stern, K. R., S. Janky, and J. E. Bidlack. 2003. Introductory Plant Biology. McGraw-Hill Higher Education, United States.
- The International Potato Center. 2008. The International Year of the Potato. CIP International Potato Center, Lima, Peru. Diakses dari <http://www.scribd.org> (diakses pada tanggal 21 Februari 2013).
- Turnbull, C. G. N and Hanke, D. E. 1985. The control of bud dormancy in potato tubers evidence for the primary role of cytokinins and a seasonal pattern of changing sensitivity to cytokoinins. *Planta* 165, 359-365.
- Wattimena, G. A. 1992. Sitokinin, Bioteknologi Tanaman. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Puspadewi, S. · W. Sutari · Kusumiyati

Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var *Rugosa Bonaf*) kultivar Talenta

The effect of organic liquid fertilizer concentration and N, P, K fertilizer dosage on growth and yield of sweet corn (*Zea mays* L. var. *Rugosa bonaf*) cultivar Talenta

Diterima : 15 November 2016/Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The objectives of this research were to determine the effect of organic liquid fertilizer concentration and N, P, K fertilizer dosage on growth and yield of sweet corn cultivar Talenta. The experiment was carried out from March until May 2014 at Ciparanje experiment station, Faculty of Agriculture, Padjadjaran University, Jatinangor, Sumedang, at an altitude about \pm 750 m above sea level. The experiment was used Randomized Block Design (RBD) with seven treatments and four replication. The treatments were: 1 dosage of N, P, K fertilizer recommendation; 1 concentration organic liquid fertilizer; 2 times concentration organic liquid fertilizer; 1 concentration organic liquid fertilizer + $\frac{1}{2}$ dosage N, P, K fertilizer; 1 concentration organic liquid fertilizer + 1 dosage N, P, K fertilizer; 2 concentration organic liquid fertilizer + $\frac{1}{2}$ dosage N, P, K fertilizer and 2 concentration organic liquid fertilizer + 1 dosage N, P, K fertilizer. The experiment showed the organic liquid fertilizer concentration and N, P, K fertilizer dosage gave significantly effect on height of plant, diameter of stem, leaf area, cob length, cob diameter, cob weight, yield, harvest index and total soluble solid. Based on consideration of the ecological and economic value, the combination of 1 concentration organic liquid fertilizer + $\frac{1}{2}$ dosage N, P, K fertilizer was able to give the best effect for growth and yield of sweet corn.

Keywords : Sweet corn · Organic liquid fertilizer · N, P, K fertilizer

Sari Percobaan bertujuan untuk mencari konsentrasi pupuk organik cair dan pupuk N, P, K yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis kultivar Talenta. Percobaan dilaksanakan dari bulan Maret hingga Mei 2014 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang dengan ketinggian tempat \pm 750 m di atas permukaan laut. Percobaan dilakukan menggunakan metode percobaan di lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari tujuh perlakuan dan diulang empat kali yaitu: 1 dosis rekomendasi pupuk N, P, K ; 1 kali konsentrasi pupuk organik cair ; 2 kali konsentrasi pupuk organik cair ; 1 kali konsentrasi pupuk organik cair + $\frac{1}{2}$ dosis pupuk N, P, K ; 1 kali konsentrasi pupuk organik cair + 1 dosis pupuk N, P, K ; 2 kali konsentrasi pupuk organik cair + $\frac{1}{2}$ dosis pupuk N, P, K dan 2 kali konsentrasi pupuk organik cair + 1 dosis pupuk N, P, K. Hasil percobaan menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk organik cair dengan dosis pupuk N, P, K berpengaruh terhadap tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, panjang tongkol, diameter tongkol, berat tongkol, hasil tanaman, indeks panen dan total padatan terlarut. Berdasarkan pertimbangan dari segi ekologis dan ekonomis, kombinasi 1 kali konsentrasi pupuk organik cair dengan $\frac{1}{2}$ dosis pupuk N, P, K mampu memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

Kata kunci: Jagung manis · pupuk organik cair · Pupuk N, P, K

Dikomunikasikan oleh Fiky Yulianto Wicaksono

Puspadewi, S.¹ · W. Sutari² · Kusumiyati²

¹⁾ Alumni Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

²⁾ Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor Sumedang
Korespondensi e-mail:w_sutari@yahoo.com

Pendahuluan

Jagung manis (*Zea mays* L. var. *Rugosa* bonaf.) merupakan jenis tanaman yang berasal dari Amerika dan sudah cukup lama dikenal serta dikembangkan di Indonesia. Jagung manis merupakan komoditas pertanian yang sangat digemari oleh masyarakat, karena rasanya yang enak dan manis serta mengandung karbohidrat, sedikit protein dan lemak. Hal tersebut yang menjadikan semakin tingginya permintaan terhadap jagung manis.

Usaha pengembangan jagung manis di Indonesia mempunyai prospek yang cukup baik, hal ini dilihat dari meningkatnya permintaan pasar yang cukup tinggi sekitar 5 % per tahunnya, namun produksi jagung manis di Indonesia masih terbilang rendah. Berdasarkan data yang diperoleh, hasil jagung manis rata-rata 8,31 ton tongkol basah per hektar sedangkan potensi genetisnya bisa dapat mencapai 16-18 ton per hektar. Permintaan pasar yang meningkatkan setiap tahunnya mengakibatkan kebutuhan akan jagung manis juga meningkat namun hal ini tidak sesuai dengan ketersediaan jagung manis. Pada tahun 2008 - 2010, ekspor jagung manis mengalami penurunan sebesar 17,25 % per tahun, sedangkan impor jagung manis mengalami peningkatan sebesar 6,25 % per tahun (Badan Pusat Statistik, 2011).

Salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya produksi jagung manis adalah terjadinya degradasi lahan yang mengakibatkan kesuburan tanah menurun, seperti penurunan kadar hara, kandungan bahan organik dan pH tanah. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan upaya pemupukan. Tujuan dari pemupukan adalah untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah agar tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pertumbuhan tanaman (Aisyah, dkk., 2008).

Pupuk terbagi atas dua jenis pupuk, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Kelemahan pupuk anorganik jika pemberiannya diberikan secara terus menerus atau berlebihan akan berdampak buruk pada tanah, tanaman maupun lingkungan. Musnamar (2003), menyebutkan bahwa penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus menjadi tidak efisien dan dapat mengganggu keseimbangan sifat tanah baik secara fisik, kimia dan biologi sehingga menurunkan produktivitas lahan, mempengaruhi produksi tanaman serta meninggalkan

residu yang dapat merusak lingkungan oleh karena itu dalam usaha pertanian saat ini lebih dianjurkan pemberian pupuk anorganik diimbangi dengan penggunaan pupuk organik.

Pupuk organik ramah terhadap lingkungan, mengandung bahan penting yang dibutuhkan untuk menciptakan kesuburan tanah baik fisik, kimia dan biologi. Pupuk organik pun dapat berfungsi sebagai pemantap agregat tanah disamping sebagai sumber hara penting bagi tanah dan tanaman. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan sehingga penggunaannya dapat membantu upaya konservasi tanah yang lebih baik.

Kombinasi pemberian pupuk organik yang dipadukan dengan pupuk anorganik dapat menciptakan kondisi tanah (sifat fisik, kimia dan biologi) terpelihara dengan baik sehingga meningkatkan produktivitas tanaman dan efisien dalam penggunaan pupuk. Penggunaan pupuk organik dan anorganik digunakan dengan dosis yang sesuai agar kebutuhan hara untuk tanaman dapat terpenuhi. Hal yang lebih diharapkan adalah penggunaan pupuk organik dapat menekan atau meminimalkan penggunaan pupuk anorganik. Berdasarkan hal di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh berbagai konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis kultivar Talenta.

Berdasarkan latar belakang yang sudah dikemukakan di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: Kombinasi konsentrasi pupuk organik cair dan dosis N, P, K manakah yang memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis kultivar Talenta. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi pemberian pupuk organik cair dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis kultivar Talenta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi konsentrasi dan dosis yang tepat dalam pemberian pupuk organik cair dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis kultivar Talenta.

Bahan dan Metode

Percobaan ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat

yang terletak pada ketinggian \pm 750 meter di atas permukaan laut yang termasuk dataran medium dengan ordo Inceptisols. Berdasarkan perhitungan Oldeman tipe curah hujan di tempat percobaan yaitu tipe C₃ (agak basah). Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2014 sampai dengan bulan Mei 2014.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih jagung manis kultivar Talenta, pupuk kandang kotoran sapi, pupuk N, P, K tunggal (Urea, SP-36, KCl), pupuk organik cair, fungisida dan insektisida berbahan aktif Mankozeb 80 % dan Prefenofos untuk mengendalikan hama dan penyakit yang menyerang tanaman selama percobaan.

Peralatan yang dibutuhkan mulai dari persiapan lahan hingga panen adalah *Thermohygrometer*, cangkul, kored, tugal, ember, gelas ukur, embrat, plastik, penggaris, gunting, label, meteran, jangka sorong, timbangan analitik dan *Digital Refractometer*.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 kombinasi perlakuan yang diulang empat kali sehingga diperoleh 28 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan berupa petak, masing-masing terdiri dari 20 tanaman. Jumlah tanaman yang dibutuhkan sebanyak 7 perlakuan x 4 ulangan x 20 tanaman = 560 tanaman jagung manis. Kombinasi perlakuannya adalah sebagai berikut : 1 dosis rekomendasi pupuk N, P, K; 1 kali konsentrasi POC; 2 kali konsentrasi POC; 1 kali konsentrasi POC + 1 dosis pupuk N, P, K; 1 kali konsentrasi POC + ½ dosis pupuk N, P, K; 2 kali konsentrasi POC + 1 dosis pupuk N, P, K ; 2 kali konsentrasi POC + ½ dosis pupuk N, P, K. Uji lanjut yang digunakan adalah Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan dengan taraf nyata 5 %.

Keterangan konsentrasi POC dan dosis pupuk N, P, K: (i) ½ dosis pupuk N, P, K : Urea 150 kg/ha, SP-36 dan KCl 100 kg/ha; (ii) 1 dosis rekomendasi pupuk N, P, K : Urea 300 kg/ha, SP-36 dan KCl 200 kg/ha; (iii) 1 konsentrasi POC : 2 mL.L⁻¹; dan (iv) 2 konsentrasi POC: 4 mL.L⁻¹.

Hasil dan Pembahasan

Pengamatan Penunjang

Analisis Tanah Awal Sebelum Percobaan.

Berdasarkan hasil analisis tanah awal, lahan yang digunakan untuk penanaman jagung manis ini memiliki tanah Inceptisols dengan tekstur liat berdebu dengan komposisi pasir 8 %,

debu 41 % dan liat 51 %. Tanah ini memiliki pH tanah bersifat agak masam yaitu 5,72. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan C organik pada tanah tersebut rendah (1,47 %) dan N total juga rendah (0,20 %). Berdasarkan kandungan C organik dan N total maka tanah tersebut menunjukkan perbandingan C/N yang tergolong rendah yaitu 7,35. Kandungan unsur hara P total di dalam tanah menurut hasil uji bernilai tinggi yaitu 28,94 mg.kg⁻¹ sedangkan unsur hara K bernilai sedang yaitu 23,58 mg.100 g⁻¹ serta memiliki kapasitas tukar kation yang sedang juga yaitu sebesar 22,58 cmol.kg⁻¹.

Kondisi Lingkungan (Suhu, Kelembaban dan Curah Hujan). Pengamatan pada suhu, kelembaban dan curah hujan dilaksanakan setiap hari selama penelitian berlangsung. Kondisi cuaca selama percobaan pada bulan Maret, April dan Mei tahun 2014 menunjukkan suhu harian rata-rata masing-masing mencapai 23,5°C, 23,4°C dan 23,0°C. Kelembaban udara pada bulan Maret adalah 90 %, April 85 % dan Mei 80 %. Menurut Rukmana (2007), tanaman jagung manis dapat tumbuh optimal pada suhu 21-30 °C dan kelembaban udara diatas 80 % namun akan layu apabila kelembabannya kurang dari 40 %. Berdasarkan kondisi tersebut menunjukkan suhu dan kelembaban udara pada waktu percobaan masih optimal untuk pertumbuhan jagung manis. Suhu pada waktu percobaan tergolong suhu sedang yang merupakan suhu optimum untuk akumulasi karbohidrat pada tanaman jagung manis.

Curah hujan selama pelaksanaan percobaan, yaitu pada bulan Maret 541,5 mm, bulan April 356 mm dan bulan Mei 31,5 mm. Curah hujan yang ideal untuk pertumbuhan jagung manis yaitu berkisar 300 – 600 mm. Tanaman jagung manis lebih toleran terhadap kekurangan air pada masa vegetatif dibandingkan generatif (Aqil dkk., 2007). Dinayatakan pula bahwa penurunan hasil terbesar terjadi apabila tanaman mengalami kekurangan air pada fase pembungaan dan saat terjadi proses penyerbukan dan pembentukan biji.

Hama, Penyakit dan Gulma. Hama yang menyerang tanaman jagung manis selama masa pertumbuhannya antara lain adalah belalang (*Locusta* sp.) dan ulat grayak (*Spodoptera litura*). Belalang (*Locusta* sp.) menyerang daun pada saat tanaman berumur 4 MST. Gejala kerusakan yang tampak yaitu daun terpotong akibat gigitan belalang dan biasanya menyerang pada saat siang dan sore hari. Serangan belalang tidak menimbulkan masalah yang berarti pada pertumbuhan

tanaman jagung manis karena tingkat kerusakan tergolong ringan dan masih dapat dikendalikan. Hama lain yang menyerang yaitu ulat grayak (*Spodoptera litura*). Ulat ini menyerang tanaman jagung manis saat berumur 6 MST pada saat malam hari. Gejala kerusakan yang ditimbulkan yaitu daun berlubang dan menggulung, biasanya larva menyerang serentak secara berkelompok. Pengendalian yang dilakukan yaitu dengan cara mekanis dan kimia. Secara mekanis dilakukan dengan cara mengambil hama yang ada di tanaman lalu mematikan atau membuangnya sedangkan pengendalian secara kimia dengan menyemprotkan pestisida berbahan aktif Prefenofos dengan dosis 2 ml.L⁻¹ dan disemprotkan ke tanaman jagung manis setiap satu minggu sekali sejak adanya gejala serangan.

Penyakit yang menyerang tanaman jagung manis selama pelaksanaan percobaan adalah bercak daun. Penyakit bercak daun muncul pada saat tanaman berumur 5 MST. Penyakit bercak daun disebabkan oleh patogen *Bipolaris maydis* Syn. Gejala yang ditimbulkan berupa bercak pada daun berwarna kuning dan dikelilingi warna cokelat. Pengendalian yang dilakukan adalah penyemprotan pestisida untuk mengendalikan penyakit tersebut agar tidak menyebar ke seluruh bagian tanaman lainnya. Pestisida berbahan aktif Mankozebe 80 % dengan dosis 2 gram per liter dan interval penyiraman setiap satu minggu sekali sejak ditemukannya gejala penyakit tersebut.

Gulma dominan yang ditemukan pada areal tanaman jagung manis adalah *Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon* dan *Portulaca oleracea*. Gulma tersebut tumbuh sejak tanaman berumur 2 MST. Pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan cara penyiangan gulma. Penyiangan gulma disesuaikan dengan pertumbuhan gulma yang ada disekitar tanaman dengan cara

dicabut menggunakan tangan jika intensitas gulma yang tumbuh tidak banyak ataupun dengan kored.

Pengamatan Utama: Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis.

Paremeter pertumbuhan tanaman yang diamati pada percobaan ini meliputi tinggi tanaman, diameter batang dan luas daun.

Tinggi Tanaman. Berdasarkan hasil uji, pemberian pupuk N, P, K dan POC baik secara tunggal maupun kombinasi belum memberikan pengaruh pada tinggi tanaman jagung manis pada saat umur 3 MST dan 4 MST karena akar tanaman belum sempurna terbentuk sehingga respon penyerapan unsur hara masih dalam jumlah yang sedikit. Tanaman jagung manis pada saat umur 5 MST sampai dengan 7 MST sudah terjadi pengaruh yang nyata antar perlakuan yang diberikan terhadap pertambahan tinggi tanaman karena pemberian pupuk N, P, K pada saat 1 MST dan POC yang diberikan pada saat 2 dan 4 MST baru menunjukkan pengaruh terhadap tinggi tanaman seiring dengan perkembangan organ tanaman jagung manis. Tanaman jagung manis memasuki masa akhir vegetatif pada saat umur 8 MST, oleh karena itu pertambahan tinggi tanaman sudah mulai terhenti.

Diameter Batang. Pengamatan pertumbuhan tanaman jagung manis selain pada tinggi tanaman juga terdapat pada diameter batang. Hasil analisis uji ragam menunjukkan adanya pengaruh kombinasi konsentrasi pupuk organik cair dan pupuk N, P, K terhadap tinggi tanaman.

Pertumbuhan diameter batang tanaman jagung manis (Tabel 3), pada saat umur 3 MST dan 4 MST belum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan ukuran diameter batang tanaman. Pada saat umur tanaman 5

Tabel 1. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dengan Dosis Pupuk N, P, K terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman Jagung Manis Kultivar Talenta.

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|---|--------|---|
| | 3 MST | 4 MST | 5 MST | 6 MST | 7 MST | 8 MST | | | | |
| A. 1 N, P, K | 42,06 | 63,75 | 85,69 | b | 110,06 | d | 135,94 | b | 166,69 | b |
| B. 1 POC | 36,19 | 47,72 | 55,69 | a | 64,06 | a | 75,25 | a | 91,88 | a |
| C. 2 POC | 36,97 | 48,44 | 62,81 | a | 72,88 | ab | 88,81 | a | 112,00 | a |
| D. 1 POC + 1 N, P, K | 40,34 | 54,41 | 71,25 | ab | 90,81 | c | 112,44 | b | 143,25 | b |
| E. 1 POC + ½ N, P, K | 42,22 | 56,94 | 74,41 | ab | 97,19 | cd | 118,44 | b | 149,38 | b |
| F. 2 POC + 1 N, P, K | 45,43 | 57,63 | 72,94 | ab | 99,00 | cd | 126,75 | b | 153,56 | b |
| G. 2 POC + ½ N, P, K | 39,91 | 52,00 | 66,31 | a | 86,81 | bc | 111,50 | b | 153,59 | b |

Keterangan: - Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %. - Angka-angka yang tidak diberi notasi huruf tidak berpengaruh nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5 %.

Tabel 2. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk N,P,K terhadap Diameter Batang Tanaman Jagung Manis Kultivar Talenta.

| Perlakuan | Diameter Batang (cm) | | | | | |
|----------------------|----------------------|-------|---------|--------|--------|---------|
| | 3 MST | 4 MST | 5 MST | 6 MST | 7 MST | 8 MST |
| A. 1 N, P, K | 0,56 | 0,94 | 1,39 c | 1,83 b | 2,05 b | 2,14 bc |
| B. 1 POC | 0,49 | 0,71 | 0,79 a | 1,02 a | 1,26 a | 1,60 a |
| C. 2 POC | 0,52 | 0,69 | 0,97 ab | 1,17 b | 1,47 a | 1,87 ab |
| D. 1 POC + 1 N, P, K | 0,55 | 0,82 | 1,19 bc | 1,69 b | 1,91 b | 2,22 c |
| E. 1 POC + ½ N, P, K | 0,58 | 0,84 | 1,25 bc | 1,83 b | 2,01 b | 2,28 c |
| F. 2 POC + 1 N, P, K | 0,62 | 0,87 | 1,31 bc | 1,68 b | 2,00 b | 2,37 c |
| G. 2 POC + ½ N, P, K | 0,58 | 0,79 | 1,22 bc | 1,62 b | 1,89 b | 2,23 c |

Keterangan: - Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %. - Angka-angka yang tidak diberi notasi huruf tidak berpengaruh nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5 %.

MST dan 6 MST, diameter batang tanaman jagung manis baru memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ukuran diameter batang. Pertumbuhan diameter batang tanaman masih terjadi pada saat akhir masa vegetatif yaitu pada saat umur tanaman 7 MST dan 8 MST.

Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa pengaruh pupuk N, P, K sangat besar dalam mendukung pertumbuhan tinggi dan diameter batang. Perlakuan yang tidak mengandung pupuk N, P, K akan menunjukkan pertumbuhan yang lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan lain yang mengandung pupuk N, P, K. Penyerapan unsur hara oleh tanaman tidak dapat diserap sekaligus untuk pertumbuhan tinggi dan diameter batang. Pada awal pertanaman unsur hara akan tertuju pada pertumbuhan tinggi tanaman dan saat mendekati masa akhir vegetatif unsur hara akan diserap untuk pertumbuhan diameter batang.

Unsur hara N, P, K merupakan unsur hara makro yang banyak diserap tanaman terutama pada fase vegetatif. Menurut Hidayati (2009), pupuk N, P, K sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman terutama dalam merangsang pembentukan tinggi tanaman dan pembesaran diameter batang. Selain unsur hara N, P, K, pupuk organik juga memiliki peranan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Tanah dengan bantuan kandungan bahan organik yang tinggi dapat dipastikan mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang lebih baik.

Tinggi tanaman dan diameter batang tanaman jagung manis membutuhkan unsur hara yang cukup sebagai sarana suplai makanan untuk menunjang hasil tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang yang tinggi dapat membantu menghasilkan tongkol jagung manis yang tinggi pula mulai dari panjang, diameter dan bobot tongkol.

Luas Daun. Pengamatan luas daun dilakukan pada saat tanaman berumur 8 MST. Pada waktu tanaman berumur 8 MST tanaman sudah memasuki fase vegetatif akhir sehingga luas daun sudah tumbuh maksimal.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian 1 dosis anjuran pupuk N, P, K tunggal (A) serta kombinasi pemberian POC 1 hingga 2 kali konsentrasi dengan ½ dan 1,0 dosis pupuk N, P, K (D, E dan F) menghasilkan luas daun yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan pemberian POC tunggal (B dan C).

Tabel 3. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dengan Dosis Pupuk N, P, K terhadap Luas Daun Tanaman Jagung Manis Kultivar Talenta.

| Perlakuan | Luas Daun (cm ²) |
|----------------------|------------------------------|
| A. 1 N, P, K | 4086,75 c |
| B. 1 POC | 1440,86 a |
| C. 2 POC | 2193,74 ab |
| D. 1 POC + 1 N, P, K | 4079,01 c |
| E. 1 POC + ½ N, P, K | 3841,23 c |
| F. 2 POC + 1 N, P, K | 3897,49 c |
| G. 2 POC + ½ N, P, K | 3324,80 bc |

Keterangan: Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Pemberian pupuk N, P, K tunggal dan kombinasi beberapa konsentrasi POC dengan dosis pupuk N, P, K memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun namun apabila kebutuhan hara pada tanaman telah tercukupi maka tanaman tidak dapat memberikan respon yang tinggi terhadap pemberian pupuk tersebut. Menurut Syafruddin dkk., (2011), pemberian unsur hara secara akurat harus sesuai dengan

kebutuhan tanaman dan status hara dalam tanah untuk mencapai tujuan peningkatan produktivitas, efisiensi dan kelestarian lingkungan. Hara yang tidak diserap oleh tanaman akan terurai di dalam tanah.

Luas daun menggambarkan proses fotosintesis yang berlangsung. Semakin besar luas daun maka proses fotosintesis yang berlangsung pada daun semakin tinggi sehingga hasil fotosintat yang terbentuk di daun akan semakin banyak (Wibowo dkk., 2012). Luas daun juga sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa penyerapan unsur hara terutama unsur hara nitrogen berpengaruh terhadap pembentukan luas daun.

Hasil Tanaman Jagung Manis

Panjang Tongkol Berkelobot dan Tongkol Tanpa Kelobot. Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, K dengan konsentrasi pupuk organik cair terhadap panjang tongkol berkelobot dan panjang tongkol berisi jagung manis. Semua komponen hasil diukur dan dihitung pada saat tanaman berumur 12 MST. Perlakuan kombinasi 1 hingga 2 kali konsentrasi POC dengan 1 dosis pupuk N, P, K (D dan F) menghasilkan panjang tongkol berkelobot yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan pemberian POC tunggal (B dan C) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1 dosis pupuk N, P, K tunggal (A) dan kombinasi 1 hingga 2 kali konsentrasi POC dengan 1/2 dosis pupuk N, P, K (E dan G). Berdasarkan deskripsi jagung manis kultivar Talenta, panjang tongkol jagung manis yang sudah memenuhi ukuran yang optimal yaitu 22 cm. Dari semua perlakuan hanya perlakuan 1 kali konsentrasi POC (B) yang memiliki panjang tongkol jagung manis yang belum memenuhi ukuran yang optimal yaitu 21 cm. Panjang tongkol jagung manis terbesar dihasilkan dari perlakuan D dan F (31 cm).

Hasil uji lanjut jarak berganda Duncan, menunjukkan perlakuan 1 dosis anjuran pupuk N, P, K tunggal (A) dan kombinasi beberapa konsentrasi POC dan dosis pupuk N, P, K (D, E, F dan G) menghasilkan panjang tongkol tanpa kelobot yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan pemberian POC tunggal (B dan C). Pertambahan panjang tongkol jagung manis memungkinkan banyaknya biji yang akan terbentuk pada tongkol jagung manis. Dalam hal ini kebutuhan energi untuk pembentukan biji jagung manis

semakin meningkat. Unsur N sangat berpengaruh karena merupakan unsur penting bagi pembelahan sel yang akan menunjang pertumbuhan tanaman baik bertambahnya ukuran dan volume.

Tabel 4. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dengan Dosis Pupuk N, P, K terhadap Panjang Tongkol Berkelobot dan Panjang Tongkol Tanpa Kelobot Jagung Manis Kultivar Talenta.

| Perlakuan | Panjang tongkol berkelobot (cm) | Panjang tongkol tanpa kelobot (cm) |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| A. 1 N, P, K | 30,13 bc | 17,56 c |
| B. 1 POC | 21,38 a | 9,19 a |
| C. 2 POC | 26,16 b | 12,75 b |
| D. 1 POC + 1 N, P, K | 31,19 c | 18,56 c |
| E. 1 POC + 1/2 N, P, K | 30,38 bc | 17,94 c |
| F. 2 POC + 1 N, P, K | 31,38 c | 18,50 c |
| G. 2 POC + 1/2 N, P, K | 30,38 bc | 17,59 c |

Keterangan: Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Diameter Tongkol Berkelobot dan Tongkol Tanpa Kelobot. Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, K dengan konsentrasi pupuk organik cair terhadap diameter tongkol berkelobot dan diameter tongkol tanpa kelobot.

Perlakuan 1 dosis anjuran pupuk N, P, K tunggal (A) dan kombinasi beberapa konsentrasi POC dengan dosis pupuk N, P, K (D, E, F dan G) menghasilkan diameter tongkol berkelobot yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan POC sebanyak 1 hingga 2 kali konsentrasi anjuran (B dan C).

Pada parameter diameter tanpa kelobot perlakuan A, D, F dan G memberikan hasil yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan B dan C namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan E. Perlakuan E juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan C.

Pengamatan terhadap diameter tongkol dan panjang tongkol tanpa kelobot dilakukan sebagai gambaran hasil proses pengisian biji jagung manis dan pertambahan ukuran diameter tongkol jagung manis selama fase generatif. Proses pengisian biji tidak lepas dari peran unsur hara yang diserap tanaman. Unsur hara yang diserap akan diakumulasi di daun menjadi protein yang dapat membentuk biji. Menurut Taufik dkk. (2010)

Tabel 5. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dengan Dosis Pupuk N, P, K terhadap Diameter Tongkol Berkelobot dan Diameter Tongkol Tanpa Kelobot Jagung Manis Kultivar Talenta.

| Perlakuan | Diameter tongkol berkelobot (cm) | Diameter tongkol tanpa kelobot (cm) |
|----------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| A. 1 N, P, K | 5,96 c | 5,23 c |
| B. 1 POC | 4,07 a | 3,49 a |
| C. 2 POC | 5,06 b | 4,38 b |
| D. 1 POC + 1 N, P, K | 5,92 c | 5,09 c |
| E. 1 POC + ½ N, P, K | 5,77 c | 5,00 bc |
| F. 2 POC + 1 N, P, K | 5,79 c | 5,13 c |
| G. 2 POC + ½ N, P, K | 5,75 c | 5,29 c |

Keterangan: Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Tabel 6. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dengan Dosis Pupuk N, P, K terhadap Bobot Tongkol Berkelobot dan Bobot Tongkol Tanpa Kelobot Jagung Manis Kultivar Talenta.

| Perlakuan | Bobot tongkol berkelobot (g) | Bobot tongkol tanpa kelobot (g) |
|----------------------|------------------------------|---------------------------------|
| A. 1 N, P, K | 366,81 c | 289,75 b |
| B. 1 POC | 119,56 a | 100,63 a |
| C. 2 POC | 212,31 b | 144,88 a |
| D. 1 POC + 1 N, P, K | 380,69 c | 280,56 b |
| E. 1 POC + ½ N, P, K | 359,56 c | 264,56 b |
| F. 2 POC + 1 N, P, K | 378,63 C | 281,63 b |
| G. 2 POC + ½ N, P, K | 340,56 C | 255,38 c |

Keterangan: Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

bahwa terpenuhinya kebutuhan hara tanaman menyebabkan metabolisme berjalan secara optimal sehingga pembentukan protein, karbohidrat dan pati tidak terhambat, akibatnya akumulasi bahan hasil metabolisme pada pembentukan biji akan meningkat sehingga biji yang terbentuk memiliki ukuran dan berat yang maksimal.

Bobot Tongkol Berkelobot dan Bobot Tongkol Tanpa Kelobot. Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, K dengan konsentrasi pupuk organik cair terhadap bobot tongkol berkelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot jagung manis. Perlakuan 1 dosis anjuran pupuk N, P, K tunggal (A) dan kombinasi beberapa konsentrasi POC dengan dosis pupuk N, P, K (D, E, F dan G) menghasilkan bobot tongkol berkelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan pemberian 1 hingga 2 kali konsentrasi POC tunggal (B dan C).

Data pada Tabel 6, menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan A, D, E, F dan G menghasilkan bobot tongkol berkelobot yang lebih besar (340-380 g) dibandingkan perlakuan B dan C (119-212 g). Berdasarkan deskripsi jagung manis kultivar Talenta maka bobot tongkol berkelobot yang dihasilkan dari perlakuan terbaik

(A, D, E, F dan G) sudah memenuhi bobot tongkol sesuai dengan deskripsi jagung manis kultivar Talenta (310-450 g).

Perkembangan hasil tanaman jagung manis yang lebih baik diduga karena pemberian unsur hara sudah tersedia dalam jumlah yang optimal dan seimbang sehingga pemberian pupuk N, P, K dan pupuk organik cair telah mampu memberikan keseimbangan antara unsur hara makro dan mikro pada tanaman. Tanaman tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang dibutuhkan tidak tersedia. Pemupukan dapat meningkatkan pertumbuhan serta hasil panen secara kualitatif maupun kuantitatif (Sutejo, 1992 dalam Jumini, dkk., 2011).

Hasil Tanaman, Indeks Panen dan Total Padatan Terlarut. Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, K dengan konsentrasi pupuk organik cair terhadap hasil tanaman, indeks panen dan kadar gula jagung manis.

Perlakuan 1 dosis anjuran pupuk N, P, K tunggal (A) dan kombinasi beberapa konsentrasi POC dengan dosis pupuk N, P, K (D, E, F dan G) memberikan hasil tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan POC sebanyak 1 hingga 2 konsentrasi (B dan C).

Berdasarkan deskripsi jagung manis kultivar Talenta maka hasil panen yang diperoleh dari perlakuan A, D, E, F dan G merupakan perlakuan yang memenuhi hasil yang sesuai deskripsi jagung manis kultivar Talenta (18 ton/ha).

Berdasarkan Tabel 7, menunjukkan bahwa pemberian 1 dosis anjuran pupuk N, P, K tunggal (A) menghasilkan indeks panen yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian konsentrasi POC tunggal (B dan C) dan perlakuan kombinasi 1 hingga 2 konsentrasi POC dengan ½ dosis pupuk N, P, K (E dan G) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi 1 hingga 2 kali konsentrasi POC dengan 1 dosis pupuk N, P, K (D dan F).

Indeks panen menggambarkan besarnya fotosintat yang tersalurkan untuk pembentukan biji. Semakin tinggi indeks panen tanaman jagung menunjukkan bahwa fotosintat di tajuk banyak ditransmisikan ke bagian biji (Efendi dan Suwandi, 2010).

Unsur hara nitrogen dan fosfor memegang peranan yang penting dalam menentukan besarnya indeks panen yang dihasilkan tanaman. Unsur nitrogen dapat meningkatkan jumlah daun semakin banyak, daun lebih luas, diameter batang semakin besar, panjang ruas semakin panjang sehingga mengakibatkan berat berangkasan lebih tinggi.

Berdasarkan Tabel 7, menunjukkan bahwa perlakuan 1 dosis anjuran pupuk N, P, K tunggal (A) dan kombinasi beberapa konsentrasi POC dengan dosis pupuk N, P, K (D, E, F dan G) menghasilkan total padatan terlarut yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan POC sebanyak 1 kali konsentrasi (B) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan POC sebanyak 2 kali konsentrasi (C).

Pembentukan gula pada tongkol jagung manis memiliki kaitan dengan tingkat kematangan tongkol jagung manis. Menurut Salunke

dan Desai (1984) dalam Nurhayati (2002), tahap-tahap perkembangan pematangan jagung manis meliputi tingkat pra susu, susu dan adonan.

Tingkat pra susu ditandai dengan rasa manis dengan kandungan gula 6,3 %, kandungan pati 3,3 %, biji agak kecil dan endosperm biji agak jernih. Pada tingkat susu rasa lebih manis tetapi biji telah menjadi lebih tua dan lebih besar daripada pra susu serta endosperm biji tampak seperti susu sedangkan tingkat adonan ditandai oleh cepatnya perubahan biji yang terlihat keriput.

Total padatan terlarut yang rendah disebabkan kurangnya unsur hara nitrogen dan fosfor pada tanaman. Sirajuddin dan Sri (2010), menyatakan bahwa unsur hara nitrogen dan fosfor bagi tanaman dapat meningkatkan perkembangan biji jagung manis dan juga meningkatkan proses metabolisme sehingga terjadi peningkatan total padatan terlarut dalam biji.

Nilai total padatan terlarut tertinggi yang dihasilkan dari perlakuan A, D, E, F dan G mencapai 12^obrix. Berdasarkan pada nilai total padatan terlarut yang terdapat dalam deskripsi benih jagung manis kultivar Talenta maka nilai total padatan terlarut ini sudah mencapai total padatan terlarut optimal (12-14^obrix).

Berdasarkan uraian di atas dapat dilihat perlakuan 1 dosis anjuran pupuk N, P, K tunggal dan kombinasi beberapa konsentrasi POC dengan dosis pupuk N, P, K memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dibandingkan perlakuan pemberian POC tunggal. Semua perlakuan yang diberikan pupuk N, P, K tunggal dapat menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang baik karena setiap unsur tersebut memiliki nilai hara yang tinggi sedangkan pemberian POC saja menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang kurang baik karena nilai hara yang terdapat pada POC sangat rendah sehingga penyerapan unsur hara oleh tanaman juga tidak optimal.

Tabel 7. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dengan Dosis Pupuk N, P, K terhadap Hasil Tanaman, Indeks Panen dan Total Padatan Terlarut Jagung Manis Kutivar Talenta.

| Perlakuan | Hasil Tanaman (Ton/Ha) | Indeks Panen | Total Padatan Terlarut (^o brix) |
|----------------------|------------------------|--------------|---|
| A. 1 N, P, K | 17,82 c | 1,15 d | 12,19 B |
| B. 1 POC | 5,81 a | 0,56 a | 10,00 A |
| C. 2 POC | 10,31 b | 0,74 b | 11,44 ab |
| D. 1 POC + 1 N, P, K | 18,49 c | 0,98 cd | 12,44 B |
| E. 1 POC + ½ N, P, K | 17,46 c | 0,93 c | 12,06 B |
| F. 2 POC + 1 N, P, K | 18,39 c | 0,96 cd | 12,44 B |
| G. 2 POC + ½ N, P, K | 54,00 c | 0,95 c | 11,88 B |

Keterangan: Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Perlakuan POC sebanyak 1 kali konsentrasi yang dikombinasikan dengan ½ dosis pupuk N, P, K (E) dipilih sebagai perlakuan yang dapat dijadikan sebagai konsentrasi dan dosis rekomendasi pemupukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek dan disesuaikan dengan tujuan dari percobaan. Aspek yang dipertimbangkan dalam pemilihan rekomendasi pemupukan adalah hasil tanaman, pengurangan penggunaan pupuk N, P, K dari dosis rekomendasi serta pendapatan hasil usaha tani.

Kesimpulan dan Saran

1. Kombinasi konsentrasi pupuk organik cair dengan dosis pupuk N, P, K berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis kultivar Talenta, meliputi tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol, hasil tanaman, indeks panen dan total padatan terlarut.
2. Berdasarkan pertimbangan dari segi ekologis dan ekonomis, kombinasi 1 kali konsentrasi pupuk organik cair dengan ½ dosis pupuk N, P, K mampu memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis, serta memiliki produktivitas yang setara dengan perlakuan 1 dosis pupuk N, P, K yaitu sebesar 17,46 ton/ha.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan penggunaan dosis pupuk N, P, K yang lebih rendah.
2. Pemberian pupuk organik cair dapat dilakukan sejak saat tanam, serta untuk mengaplikasikannya dapat dikombinasikan cara penyiraman dan penyemprotan.

Daftar Pustaka

Aisyah, D.S., T. Kurniatin, S. Mariam, B. Joy, M. Damayani, T. Syammusa, N. Nurlaeni, A. Yuniarti, E. Trinurani, Y. Machfud. 2008.

- Pupuk dan Pemupukan. Bandung. Unpad Press.
- Aqil M, I.U Firmansyah, dan M. Akil. 2007. Pengelolaan Air Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. Tersedia di : [http:// balitsereal.litbang. pertanian.go.id/wp-content/.../11/duatujuh.pdf](http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/.../11/duatujuh.pdf). Diakses 20 Feb.2014.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Jagung Menu-rut Provinsi. Tersedia di : <http://www.bps.go.id/>. Diakses 19 Februari 2014.
- Efendi, R. dan Suwandi. 2010. Respon Tanaman Jagung Hibrida terhadap Tingkat Takaran Pemberian Nitrogen dan Kepadatan Populasi. Prosiding Pekan Serealia Nasional. Tersedia di : <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/ind/images/stories/p36.pdf>. Diakses 19 Februari 2014.
- Jumini, Nurhayati, dan Murzani. 2011. Efek Kombinasi Pupuk N, P, K dan Cara Pemupukan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis. J. Floratek, 6 : 165-170.
- Musnamar, E.I. 2003. Pupuk Organik: Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi. PS: Jakarta.
- Nurhayati, S. 2002. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Umur Panen terhadap Hasil dan Kandungan Gula Jagung Manis. Penelitian. Univ. Terbuka. Yogyakarta.
- Rukmana, R. 2007. Jagung Manis. Kanisius. Yogyakarta.
- Sirajuddin, M. dan Sri. 2010. Respon Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Pada Berbagai Waktu Pemberian Pupuk Nitrogen dan Ketebalan Mulsa Jerami. J. Agroland 17(3) : 184 - 191.
- Syafruddin, Faesal dan M. Akil. 2008. Pengelolaan Hara pada Tanaman Jagung Manis. Balai Penelitian Tanaman Hortikultura.
- Taufik, M., A.F. Aziez, dan Tyas, S. 2010. Pengaruh Dosis dan Cara Penempatan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Hibrida (*Zea mays* L.). Agrineca 10(2) : 105-120
- Wibowo, A., Purwanti, Setyastuti, dan R, Rabaniyah. 2012. Pertumbuhan dan Hasil Benih Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merr) Malika yang Ditanam Secara Tumpang-sari dengan Jagung Manis (*Zea mays* Kelompok Saccharata). Vegetalika 1(4) : 1-10.

Irwan, A.W. · F. Y. Wicaksono

Pengaruh pupuk pelengkap cair dan sistem olah tanah terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) kultivar kancil pada inceptisols Jatiningor

The effect of liquid organic fertilizer and soil tillage system on growth and yield of peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivar kancil on inceptisols Jatiningor

Diterima : 15 November 2016/Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The objective of this experiment was to study the effect of liquid organic dosage and on growth and soil tillage system yield of peanut (*Arachis hypogaea* L.) on Inceptisols Jatiningor. The experiment was carried out from January 2015 until April 2015 at the research station of Agriculture, Faculty of Padjadjaran University, Jatiningor. The experimental design was used a Randomized Block Design (RBD) consist of eighteen treatments and replicated two times. The treatments were : Control (50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KC1) + zero tillage, Control (50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KC1) + minimum tillage, Control (50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KC1) + full tillage, (1L/ha LOF + zero tillage, 1 L/ha LOF + minimum tillage, 1 L/ha LOF + full tillage, 2 L/ha LOF + 2 L/ha LOF + minimum tillage, 2 L/ha LOF + full tillage, 3 L/ha LOF + zero tillage, 3 L/ha LOF + minimum tillage, 3 L/ha LOF + full tillage, 4 L/ha LOF + zero tillage, 4 L/ha LOF + minimum tillage, 4 L/ha LOF + full tillage, 5 L/ha LOF + zero tillage, 5 L/ha LOF + minimum tillage, 5 L/ha LOF + full tillage. Scott-knott test was used to analyze the average of the treatments.

The result of experiment showed that there were significant effect of liquid organic fertilizer dosage and soil tillage system on leaf area index, dry weight of plant, number of seed per plant, number of filled pod per plant, weight of 100 seeds, seed weight per plant and seed weight per plot. The treatment of 5 L/ha LOF + minimum tillage gives better effect on leaf area index, dry weight of plant, number of seed per plant, number of filled pod per

plant, weight of 100 seeds, seed weight per plant and seed weight per plot than other treatment which used of liquid organic fertilizer dosage and was not different with the treatments Control 50 kg/ha Urea + 125 kg/ha + SP-36 + 100 kg/ha KC1 + full and 5 L/ha LOF + full tillage.

Keywords : Peanut · Liquid organic fertilizer · Soil tillage system

Sari Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk pelengkap organik cair dan sistem olah tanah terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatiningor, dari bulan Januari 2015 sampai April 2015. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 18 perlakuan dan 2 ulangan. Perlakuannya meliputi : kontrol (50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KC1) + tanpa olah tanah, kontrol (50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KC1) + pengolahan tanah minimum, kontrol (50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KC1) + pengolahan tanah sempurna, 1 L/ha PPC + tanpa olah tanah, 1 L/ha PPC + pengolahan tanah minimum, 1 L/ha PPC + pengolahan tanah sempurna, 2 L/ha PPC + Tanpa olah tanah, 2 L/ha PPC + pengolahan tanah minimum, 2 L/ha PPC + pengolahan tanah sempurna, 3 L/ha PPC + tanpa olah tanah, 3 L/ha PPC + pengolahan tanah minimum, 3 L/ha PPC + pengolahan tanah sempurna, 4 L/ha PPC + tanpa olah tanah, 4 L/ha PPC + pengolahan tanah minimum, 4 L/ha PPC + pengolahan tanah sempurna, 5 L/ha PPC + tanpa olah tanah, 5 L/ha PPC + pengolahan tanah minimum, 5 L/ha PPC + pengolahan tanah sempurna. Nilai rata-rata tiap perlakuan diuji

Dikomunikasikan oleh Agus Wahyudin

Irwan, A.W. · F. Y. Wicaksono

Staff Pengajar Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatiningor Sumedang

dengan menggunakan uji Scott-knott. Hasil percobaan menunjukkan bahwa dosis pupuk pelengkap cair dan sistem olah tanah berpengaruh terhadap indeks luas daun, bobot kering tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, bobot 100 biji, bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak. Perlakuan 5 L/ha PPC + pengolahan tanah minimum memberikan pengaruh terhadap indeks luas daun, bobot kering tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, bobot 100 biji, bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak dibanding dengan perlakuan yang menggunakan pupuk pelengkap cair dan tidak berbeda dengan perlakuan kontrol 50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KCl + pengolahan tanah sempurna dan 5 L/ha PPC + pengolahan tanah sempurna.

Kata kunci : Kacang tanah · Pupuk organik cair · Sistem olah tanah

Pendahuluan

Di negara Indonesia, komoditas kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan komoditas unggulan kedua setelah kedelai yang dikembangkan sebagai komoditas pangan dan industri olah makanan. Permintaan pasar semakin meningkat seiring dengan penggunaan kacang tanah sebagai komoditas pangan. Usaha tani kacang tanah relatif lebih efisien dibandingkan kedelai (Manwan dkk., 1990). Hal ini karena pemeliharaannya lebih mudah, penggunaan pupuk lebih sedikit, hama utamanya lebih sedikit dibandingkan dengan kedelai, namun kacang tanah relatif peka terhadap pengolahan tanah karena polongnya berada di dalam tanah. Semakin baik pengolahan tanah, maka hasilnya semakin tinggi (Astanto, dkk. 1999).

Tanaman kacang tanah merupakan tanaman penghasil lemak nabati, protein, mineral, kalsium, fosfor, besi, dan vitamin A serta asam-asam amino, dan sebagai pangan, pakan ternak, dan bahan minyak goreng nabati. Produksi kacang tanah di Indonesia mengalami perubahan dari tahun ke tahun, sejalan dengan permintaan pasar domestik yang selalu berubah.

Pada tahun 2015 luas panen kacang tanah di Indonesia sebesar 454.349 ha, produksinya sebesar 605.449 ton, dan produktivitasnya sebesar 13.33 ku/ha (BPS, 2016)

Dalam memenuhi kekurangan pengadaan dalam negeri setiap tahunnya dalam lima tahun

terakhir ini, maka kekurangan tersebut dapat dipenuhi dengan mengimpor dari negara lain. Jumlah impor ini terus bertambah karena adanya peningkatan kebutuhan dalam negeri yang terus meningkat.

Produktivitas kacang tanah yang masih rendah ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain masih sederhananya teknik budidaya yang dilakukan petani dan terdapatnya kendala produksi, seperti tingkat kesuburan lahan yang relatif rendah, cekaman kekeringan (kekurangan air), serta belum banyaknya petani menggunakan kultivar unggul (Arsyad dkk., 1993). Salah satu kultivar unggul adalah kultivar Kancil yang toleran terhadap kekeringan dan relatif tahan terhadap tanah yang padat (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 1999).

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil persatuan luas, yaitu dengan perbaikan teknik budidaya. Teknik budidaya tersebut adalah perbaikan teknik pengolahan lahan dan pemupukan yang tepat. Baik untuk pupuk organik maupun anorganik sehingga unsur hara bagi tanaman akan tersedia (Sri Setyati Haryadi, 1989).

Sampai saat ini teknik budidaya yang diterapkan, masih menggunakan pengolahan tanah secara konvensional. Dengan adanya pengolahan tanah yang baik diharapkan dapat meningkatkan besarnya aerasi, pertumbuhan gulma menurun dan meningkatkan produksi, sehingga ketersediaan unsur hara meningkat bagi pertumbuhan tanaman dan berproduksi dengan baik (Naik Sinukaban, 1981).

Pemupukan merupakan salah satu usaha pemberian unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk menambah persediaan unsur hara di dalam tanah. Pada umumnya pemupukan dilakukan melalui akar, tetapi pemberian melalui daun dan batang juga dapat dilakukan dalam bentuk larutan (Sri Setyati Haryadi, 1989). Unsur-unsur hara dapat diberikan melalui tanah walaupun tidak diserap seluruhnya oleh tanaman sehingga hasil yang didapatkan terasa kurang menguntungkan, namun penyerapannya akan lebih baik bila ditunjang dengan kesuburan fisik dan kimia yang baik. Khusus untuk unsur hara mikro, jumlah pemupukannya sedikit namun ketersediaannya harus terpenuhi, tidak dapat digantikan dengan unsur hara yang lain (mikro esensial).

Penelitian tentang pengaruh dosis pupuk pelengkap cair dan sistem olah tanah terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah belum

banyak dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruhnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk pelengkap cair dan sistem olah tanah terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada tanah Inceptisol Jatinangor. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi petani maupun pengusaha di bidang pangan, khususnya kacang tanah sehingga dapat meningkatkan produktivitasnya.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor Kabupaten Sumedang, Jawa Barat, ketinggian tempat sekitar 750 m dpl, dengan tipe C₃ menurut klasifikasi Oldeman (1975). Jenis tanah inceptisol dengan pH tanah 5,6 (masam) dari bulan Januari 2015 sampai dengan April 2015.

Benih kacang tanah yang ditanam adalah kultivar Kancil berasal dari BALITKABI Malang, Jawa Timur, hasil panen Desember 2014, umur panen 90 hari setelah tanam, bobot 100 biji 40 – 50 gram. Pupuk yang digunakan terdiri atas pupuk dasar (Urea, SP-36 dan KCl), dan pupuk pelengkap cair (PPC) yang digunakan adalah BIOREG (merk dagang), mengandung 0.18 % Amina dan Unsur mikro lengkap 0.36 %.

Pemberian pupuk dasar sebagai kontrol dilakukan dengan cara ditugal, sedangkan pemberian pupuk pelengkap cair dilakukan dengan cara menyiramkannya ke tanah sekitar perakaran, waktu aplikasi 2, 4, dan 6 MST.

Ukuran petak percobaan 3 X 2 m², pengolahan tanah terdiri atas tanpa olah tanah, dimana tanah tidak diolah sama sekali, untuk membersihkan gulma dilakukan penyemprotan herbisida Round Up 3 ml/l seminggu sebelum tanam; pengolahan tanah minimum dilakukan terhadap tanah yang diolah hanya pada barisan tanaman dengan lebar 20 cm dengan pengolahan tanah hanya dilakukan satu kali, dan pengolahan tanah sempurna yaitu tanah diolah seluruhnya sampai tanah menjadi gembur, dilakukan dua kali yaitu seminggu sebelum tanam dan sehari sebelum tanam. Jarak tanam yang digunakan untuk penanaman kacang tanah yaitu 25 cm X 25 cm.

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 18 perlakuan diulang 2 kali, setiap petak terdiri

dari 100 tanaman. Adapun perlakuannya adalah : A = Kontrol (50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KCl) + Tanpa olah tanah, B = Kontrol (50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KCl) + Pengolahan tanah minimum, C = Kontrol (50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KCl) + Pengolahan tanah sempurna, D = 1 L/ha PPC + Tanpa olah tanah, E = 1 L/ha PPC + Pengolahan tanah minimum, F = 1 L/ha PPC + Pengolahan tanah sempurna, G = 2 L/ha PPC + Tanpa olah tanah, H = 2 L/ha PPC + Pengolahan tanah minimum, I = 2 L/ha PPC + Pengolahan tanah sempurna, J = 3 L/ha PPC + Tanpa olah tanah, K = 3 L/ha PPC + Pengolahan tanah minimum, L = 3 L/ha PPC + Pengolahan tanah sempurna, M = 4 L/ha PPC + Tanpa olah tanah, N = 4 L/ha PPC + Pengolahan tanah minimum, O = 4 L/ha PPC + Pengolahan tanah sempurna, P = 5 L/ha PPC + Tanpa olah tanah, Q = 5 L/ha PPC + Pengolahan tanah minimum, R = 5 L/ha PPC + Pengolahan tanah sempurna. Nilai rata-rata tiap perlakuan diuji dengan menggunakan uji Scott-knott.

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah bintil akar dan bobot kering bintil akar, hama dan penyakit tanaman serta analisis tanah awal sebagai pengamatan penunjang, sedangkan tinggi tanaman, indeks luas daun, bobot kering tanaman, jumlah biji pertanaman, jumlah polong isi pertanaman, jumlah polong hampa pertanaman (cipo), jumlah ginofor, bobot 100 butir, bobot biji pertanaman dan bobot biji per petak sebagai pengamatan utama.

Hasil dan Pembahasan

Jumlah bintil akar dan bobot kering bintil akar. Jumlah bintil akar dan bobot kering akar terbaik terdapat pada perlakuan kontrol 50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KCl + pengolahan tanah sempurna menghasilkan 36,88 bintil akar dan 0,952 gram. Hal ini disebabkan kandungan unsur N yang diberikan ke dalam tanah perlakuan kontrol cukup sebagai starter untuk proses infeksi *Rhizobium* terhadap akar (Poehlman, 1991). Pengolahan tanah sempurna membuat struktur tanah menjadi gembur sehingga perkembangan akar menjadi baik. Hal ini memperbesar infeksi bakteri *Rhizobium* terhadap akar sehingga jumlah bintil akar lebih banyak.

Organisme Pengganggu dan Lingkungan Tumbuh. Hama yang menyerang tanaman, yaitu belalang (*Valanga nigricornis*). Belalang menyerang

tanaman terutama saat tanaman masih muda sehingga mengakibatkan daun menjadi robek dan berlubang, tetapi percobaan di lapangan menunjukkan tingkat serangan belalang tidak sampai menimbulkan kerusakan yang signifikan, sekitar 5 - 10 %. Pengendalian dengan melakukan penyemprotan Curacron 500 EC dengan konsentrasi 2 ml/1 air (saat terjadi serangan) yaitu pada 5 mst dan 8 mst (fase kritis).

Jenis penyakit yang menyerang adalah bercak daun (*Cercospora rachidicola*). Gejala serangannya yaitu permukaan atas maupun bawah daun berwarna coklat. Tanaman yang terserang penyakit sebesar 2 % dan dapat diatasi dengan penyemprotan Dithane M-45 dengan konsentrasi 2 g/L (4 mst sampai 12 mst dengan interval waktu satu minggu sekali).

Gulma yang tumbuh dominan pada lahan tempat percobaan yaitu teki (*Cyperis rotundus*), putri malu (*Mimosa pudica*), dan kakawatan (*Cynodon dactylon*). Pengendalian gulma dipakai herbisida Round Up 3 ml/l.

Berdasarkan hasil analisis tanah diketahui bahwa jenis tanah tempat percobaan termasuk jenis tanah inceptisols. Tanah tersebut memiliki tekstur liat berdebu dengan komposisi 16 % pasir, 40 % debu, dan 44 % liat. Nilai pH yang terukur dari tanah tersebut adalah 5.6 (masam), pH yang baik untuk pertumbuhan kacang tanah adalah 6 - 6,5 (Sutarto, dkk., 1988). Berdasarkan perbandingan kadar C - organik (2.94 %) dan N - total (0.25 %), tanah tersebut memiliki nilai C/N ratio sebesar 13 termasuk kriteria sedang, hal ini menunjukkan bahwa tingkat dekomposisi bahan organik dalam tanah tersebut berada pada tingkatan sedang. Tanah tempat percobaan memiliki kandungan P₂O₅ tersedia (Bray) 9.2 ppm (rendah), P₂O₅ total (HC1) 22.4 mg/100g (sedang), dan K₂O (HC1) 20.1 mg/100 g (sedang), kapasitas tukar kation 18.2 me/100g (sedang), kejenuhan basa 47 % (rendah).

Data curah hujan selama penelitian berlangsung menunjukkan bahwa curah hujan (bulan Januari 2015 - April 2015) rata-rata pada bulan Januari 220.5 mm karena masih ada hujan, bulan Februari 125.8 mm dengan jumlah hari hujan 18 hari, bulan Maret 95.6 mm dengan jumlah hari hujan 6 hari, bulan April 46,7 mm dengan jumlah curah hujan 2 hari. Jumlah curah hujan ini relatif sesuai untuk tanaman kacang tanah yaitu 45 - 200 mm/bulan (Sutarto dkk., 1988), untuk memenuhi kebutuhan air selama tidak turun hujan maka dilakukan penyiraman dengan interval waktu 2 kali sehari selama pertumbuhan vegetatif sampai memasuki fase reproduktif (fase pengisian biji).

Tinggi Tanaman. Berdasarkan analisis data tinggi tanaman pada umur 6 minggu setelah tanam (mst) dan 8 mst (Tabel 1), pupuk organik cair dan sistem olah tanah tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman. Hal ini diduga pada umur tersebut mulai terjadi pembentukan polong, fotosintat banyak ditranslokasikan ke organ generatif tanaman sehingga pertumbuhan batangnya relatif seragam.

Tabel 1. Pengaruh Pupuk Pelengkap Cair dan Sistem Olah Tanah Terhadap Tinggi Tanaman.

| Perlakuan | Rata-rata tinggi tanaman (cm) | |
|-----------|-------------------------------|---------|
| | 6 mst | 8 mst |
| A | 12,57 a | 14,27 a |
| B | 12,75 a | 14,33 a |
| C | 13,60 a | 16,81 a |
| D | 11,62 a | 14,92 a |
| E | 11,43 a | 14,22 a |
| F | 12,08 a | 14,36 a |
| G | 12,02 a | 14,52 a |
| H | 13,30 a | 15,84 a |
| I | 13,13 a | 15,67 a |
| J | 12,07 a | 14,41 a |
| K | 13,73 a | 15,22 a |
| L | 14,30 a | 15,12 a |
| M | 13,10 a | 14,47 a |
| N | 13,87 a | 16,67 a |
| O | 14,53 a | 15,73 a |
| P | 12,90 a | 14,40 a |
| Q | 13,65 a | 15,12 a |
| R | 12,94 a | 16,65 a |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Metode Analisis Scott-Knott pada taraf 5 %.

Indeks Luas Daun dan Bobot Kering Tanaman. Hasil analisis data indeks luas daun per tanaman dapat dilihat pada Tabel 2. Perlakuan dosis pupuk organik cair dan sistem olah tanah berpengaruh terhadap indeks luas daun.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan B Kontrol (50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KC1) + pengolahan tanah minimum, C Kontrol (50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KC1) + pengolahan tanah maksimum, L (3 L/ha PPC + pengolahan tanah sempurna), Q (5 L/ha PPC + pengolahan tanah minimum), dan R (5 L/ha PPC + pengolahan tanah sempurna) berbeda dengan perlakuan lainnya. Pengolahan tanah sempurna dan minimum menghasilkan indeks luas daun yang lebih baik dibandingkan perlakuan tanpa olah tanah,

menciptakan struktur tanah yang lebih gembur, aerasi dan drainase yang lebih baik dibandingkan tanpa olah tanah, sehingga pertumbuhan akar lebih optimal. Jika pertumbuhan akar baik maka penyerapan air untuk fotosintesis lebih optimal sehingga hasil fotosintat untuk pertumbuhan daun lebih banyak.

Pertumbuhan daun yang baik dapat dilihat dari indeks luas daun yang besar. Menurut Gardner dkk., (1991), semakin luas daun maka akan semakin banyak jumlah klorofil yang dapat melakukan proses fotosintesis, sehingga fotosintat yang dihasilkan akan semakin banyak untuk selanjutnya disalurkan ke bagian tanaman yang membutuhkan seperti akar, batang, dan juga daun yang terakumulasi dalam ruang sel tanaman. Fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis akan ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman yang membutuhkan, sehingga dapat merangsang pembesaran ukuran sel serta meningkatkan pembelahan sel, akibatnya dapat menyebabkan pertambahan panjang dan memperluas permukaan daun (Liliek Agustina, 1990).

Tabel 2. Pengaruh Pupuk Pelengkap Cair dan Sistem Olah Tanah Terhadap Indeks Luas Daun dan Bobot Kering Tanaman.

| Perlakuan | Rata-rata Indeks Luas Daun | Rata-rata Bobot Kering Tanaman (g) |
|-----------|----------------------------|------------------------------------|
| A | 0,34 a | 2,56 a |
| B | 0,43 b | 3,34 b |
| C | 0,50 b | 3,94 b |
| D | 0,23 a | 1,90 a |
| E | 0,29 a | 1,62 a |
| F | 0,32 a | 1,83 a |
| G | 0,25 a | 1,38 a |
| H | 0,32 a | 2,32 a |
| I | 0,33 a | 1,80 a |
| J | 0,27 a | 1,56 a |
| K | 0,30 a | 1,89 a |
| L | 0,42 a | 2,32 a |
| M | 0,25 a | 1,97 a |
| N | 0,33 a | 2,51 a |
| O | 0,35 a | 3,42 b |
| P | 0,27 a | 1,93 a |
| Q | 0,42 b | 3,22 b |
| R | 0,43 b | 3,30 b |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Metode Analisis Scott-Knott pada taraf 5 %.

Perlakuan A, D, E, F, G, H, I, J, K, M, N, O, dan P menghasilkan ILD yang lebih rendah. Hal ini disebabkan unsur hara yang tersedia dalam

perlakuan tersebut lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Sumarno (1987), pemberian unsur hara melalui pemupukan terhadap tanaman kacang tanah harus dilakukan dengan benar dan tepat, sebab pemupukan yang kurang atau berlebihan dapat menyebabkan produksi kacang tanah menjadi rendah. Pada perlakuan P, meskipun dosis yang diberikan tinggi sistem pengolahan tanah yang dilakukan adalah tanpa olah tanah. Hal ini dapat mempengaruhi proses penyerapan air yang dibutuhkan tanaman dalam proses fotosintesis.

Perlakuan dosis pupuk pelengkap cair dan sistem olah tanah berpengaruh terhadap bobot kering tanaman, terlihat bahwa perlakuan B, C, O, Q dan R berbeda dengan perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena pengaruh pengolahan tanah yang dilakukan, dimana pengolahan tanah dapat menciptakan struktur tanah yang gembur, drainase dan aerasi yang baik sehingga penyerapan air dan unsur hara dalam tanah yang tersedia dapat diserap oleh tanaman lebih banyak. Menurut Leiwabessy (1982), unsur hara yang tersedia dalam keadaan seimbang (sesuai kebutuhan tanaman) akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan bobot kering.

Perlakuan A, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N dan P menghasilkan bobot kering tanaman lebih rendah. Perlakuan dengan dosis PPC yang sedikit (kurang dari 4 1/ha PPC) dan atau dengan sistem olah tanah TOT menghasilkan bobot kering tanaman yang rendah yang mencerminkan banyak sedikitnya akumulasi fotosintat pada fase vegetatif dalam perlakuan tersebut. Perlakuan yang menghasilkan bobot kering tanaman yang rendah dapat disebabkan karena unsur hara yang diberikan kurang mencukupi dan atau karena sistem olah tanah yang digunakan adalah TOT, dimana dengan pengolahan secara TOT mengakibatkan tanah lebih padat pada lapisan olah (Saifuddin Sarief, 1993). Akibat lain dari TOT adalah efisiensi pemupukan terutama N dengan dosis sub-optimal akan lebih rendah, sehingga proses pertumbuhan pada fase vegetatif menjadi terhambat.

Jumlah Biji per Tanaman dan Jumlah Polong Isi per Tanaman. Berdasarkan analisis data, dosis pupuk organik cair dan sistem olah tanah berpengaruh terhadap jumlah biji per tanaman. Tabel 3, menunjukkan bahwa perlakuan C, O, Q dan R berbeda dengan perlakuan lainnya yaitu memiliki jumlah biji per tanaman yang lebih banyak.

Tabel 3. Pengaruh Pupuk Pelengkap Cair dan Sistem Olah Tanah Terhadap Jumlah Biji per Tanaman dan Jumlah Polong Isi per Tanaman.

| Perlakuan | Jumlah Biji per Tanaman | Jumlah Polong Isi per tanaman |
|-----------|-------------------------|-------------------------------|
| A | 18,28 b | 14,24 a |
| B | 19,44 b | 15,34 a |
| C | 25,58 d | 19,17 b |
| D | 17,37 a | 13,74 a |
| E | 19,79 b | 14,34 a |
| F | 23,35 c | 15,25 a |
| G | 16,63 a | 12,43 a |
| H | 18,32 b | 14,65 a |
| I | 20,80 b | 15,50 a |
| J | 18,18 a | 13,80 a |
| K | 16,47 a | 15,32 a |
| L | 22,33 c | 15,15 a |
| M | 19,56 b | 14,42 a |
| N | 21,44 c | 16,63 b |
| O | 24,20 d | 16,70 b |
| P | 18,47 b | 11,35 a |
| Q | 24,74 d | 16,56 b |
| R | 25,59 d | 17,73 b |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Metode Analisis Scott-Knott pada taraf 5 %.

Jumlah biji per tanaman, juga sangat ditentukan oleh jumlah polong isi per tanaman. Umumnya, meningkatnya jumlah polong isi akan meningkatkan hasil tanaman. Hal ini sangat terkait dengan aktivitas fotosintesis dan aliran fotosintat ke polong untuk pengisian biji. Biji merupakan sisa asimilat yang ditranslokasikan dan digunakan untuk cadangan makanan serta dapat dijadikan sebagai bahan perbanyak (Gardner, dkk. 1991).

Perlakuan D, G, J dan K menghasilkan jumlah biji per tanaman yang lebih rendah. Pada perlakuan D, G, dan J sistem olah tanahnya adalah tanpa olah tanah sehingga proses penyerapan air menjadi terhambat. Menurut Sumarno (1987), pengolahan tanah yang baik sangat diperlukan oleh tanaman kacang tanah, dimana dapat menciptakan struktur, aerasi dan drainase yang baik akan mempermudah ginofor masuk ke dalam tanah, sehingga jumlah biji yang dihasilkan lebih banyak.

Pupuk pelengkap cair dan sistem olah tanah berpengaruh terhadap jumlah polong isi per tanaman. Tabel 3, menunjukkan bahwa perlakuan C, N, O, Q dan R berbeda dengan perlakuan lainnya yaitu menghasilkan jumlah polong isi per tanaman lebih banyak.

Hal ini terjadi karena dengan dilakukannya pengolahan tanah dapat mempermudah penyerapan hara dan air yang dibutuhkan tanaman pada proses pembentukan biji, dimana kondisi tanah yang baik sangat menentukan terhadap hasil. Menurut Saifuddin sariief (1993), bahwa pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki struktur dan aerasi tanah agar pengisapan zat hara oleh tanaman dapat berlangsung dengan baik, namun dari hasil penelitian ini pengolahan tanah minimum pun dapat menghasilkan jumlah polong isi per tanaman yang tinggi jika diimbangi dengan pemberian pupuk yang memadai, hal ini terbukti pada perlakuan O dan Q.

Dosis pupuk pelengkap cair yang diberikan sebesar 4 dan 5 l/ha PPC disertai dengan pengolahan tanah secara sempurna dan minimum dapat meningkatkan jumlah polong isi per tanaman. Banyaknya jumlah polong isi menunjukkan bahwa translokasi fotosintat untuk pembentukan polong dan biji berjalan sempurna. Besarnya fotosintat sangat dipengaruhi oleh proses metabolisme yang melibatkan semua unsur hara yang dibutuhkan (Pessarakli, 1995).

Perlakuan A, B, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M dan P memberikan jumlah polong isi per tanaman lebih rendah. Hal ini terjadi karena pada perlakuan D, E, F, G, H, I, J, K dan L diduga penambahan unsur hara melalui perlakuan PPC kurang mencukupi kebutuhan tanaman kacang tanah, sedangkan pada perlakuan A, B, M dan P diduga walaupun unsur hara yang ditambahkan cukup banyak, tetapi kondisi tanah yang tidak terolah secara sempurna menyebabkan struktur tanah menjadi padat sehingga air yang dibutuhkan pada proses fotosintesis tidak dapat diserap secara optimal oleh tanaman. Hal ini akan menghambat proses translokasi fotosintat untuk pembentukan biji.

Jumlah Polong Hampa per Tanaman dan Jumlah Ginofor per Tanaman. Pupuk pelengkap cair dan sistem olah tanah tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah polong hampa per tanaman (Tabel 4). Kurangnya fotosintat untuk pembentukan biji menyebabkan banyaknya jumlah polong hampa yang dihasilkan oleh tanaman, hal ini sangat berkaitan dengan ketersediaan air, nutrisi yang berguna serta sinar matahari. Adanya suatu unsur hara yang berlebih dapat menyebabkan defisiensi unsur hara lain sehingga menghambat laju fotosintesis (Gardner, dkk. 1991).

Pupuk pelengkap cair dan sistem olah tanah tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah ginofor (Tabel 4). Hal ini disebabkan tekstur tanah pada lahan percobaan adalah tekstur liat berdebu dimana kandungan liatnya tinggi, menyebabkan sulitnya ginofor menembus ke dalam. Kacang tanah akan tumbuh baik bila ditanam pada tanah ringan (*loamy sandy*) yang cukup mengandung unsur hara, sehingga mempermudah masuknya ginofor ke dalam tanah (Sutarto dkk., 1988).

Tabel 4. Pengaruh Pupuk Pelengkap Cair dan Sistem Olah Tanah Terhadap Jumlah Polong Hampa per Tanaman dan Jumlah Ginofor per Tanaman.

| Perlakuan | Jumlah Polong Hampa per Tanaman | Jumlah Ginofor per Tanaman |
|-----------|---------------------------------|----------------------------|
| A | 1,87 a | 1,44 a |
| B | 2,15 a | 2,40 a |
| C | 2,33 a | 3,31 a |
| D | 2,27 a | 1,76 a |
| E | 2,23 a | 0,99 a |
| F | 2,46 a | 1,55 a |
| G | 2,35 a | 2,76 a |
| H | 1,77 a | 2,22 a |
| I | 3,24 a | 2,34 a |
| J | 2,32 a | 2,22 a |
| K | 1,79 a | 2,37 a |
| L | 3,15 a | 2,87 a |
| M | 1,74 a | 2,36 a |
| N | 2,36 a | 3,22 a |
| O | 2,69 a | 2,16 a |
| P | 2,44 a | 2,23 a |
| Q | 2,33 a | 3,31 a |
| R | 2,22 a | 3,34 a |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Metode Analisis Scott-Knott pada taraf 5 %.

Bobot 100 butir, Bobot Biji per Tanaman dan Bobot Biji per Petak. Hasil analisis data (Tabel 5), pupuk pelengkap cair dan sistem olah tanah berpengaruh terhadap bobot 100 biji. Perlakuan C, O, Q dan R berbeda dengan perlakuan lainnya yaitu memberikan bobot 100 biji yang terberat.

Pengolahan tanah juga sangat menentukan, yang mana dengan pengolahan tanah dapat mempengaruhi dalam proses pemasukan ginofor ke dalam tanah, sehingga ginofor mudah masuk ke dalam tanah dan membentuk polong dengan sempurna. Selain itu, didukung oleh potensi ukuran biji yang mempengaruhi terha-

dap hasil, juga secara langsung ditentukan oleh proses translokasi fotosintat dari daun selama proses pengisian biji.

Ukuran biji tergantung pada kultivar kacang tanah karena secara langsung ditentukan oleh sifat genetik. Proses translokasi fotosintat dari daun selama proses pengisian biji tergantung fotosintat yang ada dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses tersebut (Salisbury dan Ross, 1995).

Perlakuan A, B, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N dan P memberikan bobot 100 biji lebih rendah. Hal ini terjadi karena pada perlakuan D, E, F, G, H, I, J, K dan L unsur hara yang tersedia tidak mencukupi, sedangkan pada perlakuan A, B, M, N dan P diduga walaupun unsur hara yang ditambahkan cukup banyak, tetapi kondisi tanah yang tidak terolah secara sempurna menyebabkan struktur tanah menjadi padat sehingga perkembangan biji kurang optimal.

Tabel 5. Pengaruh Pupuk Pelengkap Cair dan Sistem Olah Tanah Terhadap Bobot 100 butir, Bobot Biji per Tanaman dan Bobot Biji per Petak.

| Perlakuan | Bobot 100 butir (g) | Bobot Biji per Tanaman (g) | Bobot Biji per Petak (kg) |
|-----------|---------------------|----------------------------|---------------------------|
| A | 34,29 a | 5,72 a | 0,56 a |
| B | 34,39 a | 6,23 a | 0,62 a |
| C | 44,59 b | 9,05 c | 0,90 b |
| D | 35,25 a | 5,47 a | 0,55 a |
| E | 33,37 a | 6,49 a | 0,64 a |
| F | 35,12 a | 7,54 b | 0,64 a |
| G | 32,55 a | 4,67 a | 0,49 a |
| H | 33,69 a | 5,54 a | 0,54 a |
| I | 34,25 a | 6,22 a | 0,62 a |
| J | 32,45 a | 5,24 a | 0,54 a |
| K | 34,58 a | 6,76 a | 0,67 a |
| L | 37,26 a | 8,14 b | 0,66 a |
| M | 34,10 a | 6,43 a | 0,63 a |
| N | 35,26 a | 6,75 a | 0,65 a |
| O | 42,77 b | 7,62 b | 0,67 a |
| P | 34,38 a | 5,74 a | 0,57 a |
| Q | 43,47 b | 8,82 c | 0,88 b |
| R | 44,25 b | 9,01 c | 0,93 b |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Metode Analisis Scott-Knott pada taraf 5 %.

Pada Tabel 5, dosis pupuk pelengkap cair dan sistem olah tanah berpengaruh terhadap bobot biji per tanaman. Perlakuan C, Q dan R berbeda dengan perlakuan lainnya yaitu memiliki bobot biji per tanaman terberat.

Tersedianya nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman yakni hara makro dan mikro sangat

berperan dalam mendukung metabolisme, salah satunya untuk membentuk biji yang sempurna. Menurut Sumarno (1987), dengan terciptanya keseimbangan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam proses pembentukan biji akan meningkatkan hasil.

Pengolahan tanah sempurna dan minimum mempengaruhi terhadap hasil tanaman dimana pengolahan tanah dapat mempermudah proses penyerapan air yang dibutuhkan tanaman pada proses fotosintesis. Fotosintat yang dihasilkan kemudian disalurkan ke berbagai bagian tanaman termasuk ke bagian biji. Fase pengisian biji pun menjadi lebih optimal dan hal ini berpengaruh terhadap bobot biji yang dihasilkan.

Perlakuan A, B, D, E, G, H, I, J, K, M, N dan P memberikan bobot biji per tanaman yang lebih rendah. Hal ini disebabkan karena tekstur tanah tergolong liat berdebu, pada perlakuan tanpa olah tanah dan pengolahan tanah minimum tanpa diimbangi hara yang memadai diduga belum cukup untuk memberikan struktur tanah yang optimal, sehingga unsur hara dan air tidak diserap tanaman akhirnya akan mempengaruhi terhadap bobot biji per tanaman.

Pada Tabel 5, pupuk pelengkap cair dan sistem olah tanah berpengaruh terhadap bobot biji per petak. Perlakuan C, Q dan R berbeda dengan perlakuan lainnya yaitu memiliki bobot biji per petak dan bobot biji per hektar terbesar. Hal ini terjadi karena kebutuhan unsur hara makro maupun mikro tercukupi. Unsur hara makro dan mikro tersebut dibutuhkan pada proses pertumbuhan dan pembentukan biji. Proses pertumbuhan dan pembentukan biji ini sangat menentukan hasil produksi.

Selain itu sistem olah tanah yang dilakukan pada perlakuan ini sangat mendukung. Hal ini terjadi karena pengolahan tanah menciptakan struktur tanah yang gembur, aerasi dan drainase yang baik sehingga proses pemasukan ginofor untuk menjadi polong yang selanjutnya terjadi proses pembentukan biji menjadi lebih baik.

Perlakuan A, B, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O dan P memberikan bobot biji per petak lebih rendah. Hal ini disebabkan karena tekstur tanah tergolong liat berdebu. Sifat utama tanah liat berdebu adalah secara umum unsur hara yang terkandung di dalam tanah tergolong rendah (Saifuddin Sarief, 1993), sehingga kurangnya unsur hara yang diserap oleh tanaman kacang tanah pada waktu pembentukan polong menyebabkan rata-rata bobot biji per petak menjadi rendah. Hal ini diperparah dengan sistem olah tanah yang kurang serta pemupukan

yang rendah. Bobot biji per petak tertinggi pada percobaan ini adalah 0,93 kg setara dengan 1,31 ton/ha. Rata-rata bobot biji per ha pada percobaan ini masih belum optimal jika dibandingkan dengan deskripsi, yaitu 1,00 - 4,00 ton/ha. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya batasan-batasan tersebut diatas, maka pembentukan dan pengisian biji terganggu dan mengakibatkan bobot biji akan berkurang dan secara langsung akan berpengaruh pada bobot biji/petak dan bobot biji/ha.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan pupuk pelengkap cair (PPC) dan sistem olah tanah memberikan pengaruh terhadap indeks luas daun, bobot kering tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, bobot 100 biji, bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak.
2. Perlakuan 5 L/ha PPC + Pengolahan tanah minimum memberikan pengaruh terhadap indeks luas daun, bobot kering tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, bobot 100 biji, bobot biji per tanaman, dan bobot biji per petak dibanding dengan perlakuan yang menggunakan pupuk organik cair dan tidak berbeda dengan perlakuan kontrol 50 kg/ha Urea + 125 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KC1 + pengolahan tanah sempurna dan 5 L/ha PPC + pengolahan tanah sempurna

Saran pada percobaan ini adalah penggunaan pupuk pelengkap cair perlu diteliti lebih lanjut melalui penelitian dengan perlakuan yang sama dengan aplikasi melalui daun dari 2 MST sampai dengan 6 MST.

Ucapan Terima Kasih

1. Kepala Kebun dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.
2. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.
3. Mahasiswa Peminatan Pangan Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.

Daftar Pustaka

- Agustina, L. 1990. Nutrisi Tanaman. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.

- Badan Pusat Statistika. 2016. Statistika Indonesia. Jakarta. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/875>
- Gardner F. P., Pearch B. R., dan Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan. Herawati Susilo. UI Press. Jakarta.
- Kasno, A., A. Winarto dan Sunardi. 1993. Kacang Tanah. Departemen Pertanian BPPP - BPPT Pangan Malang,
- Leiwabessy. 1982. Bahan Kuliah Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor (*Tidak dipublikasikan*).
- Manwan, I., Sumarno, A. Syarifuddin dan A. M. Fagi. 1990. Teknologi Peningkatan Produksi Kedelai di Indonesia. Puslitbangtan, Bogor.
- Pessaraki, M. 1995. Physiological Responses of Cotton (*Gossypium hirtum* L.) to Salt Stress. P. 679-694. hi. M. Pessaraki (Ed.). Handbook of Plant and Crop Physiology. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Poehlman, J. M. 1991. The Mungbean. Oxford and IBH Publishing Company. New Delhi.
- Sarief, S. 1993. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Saleh. 1979. Percobaan Pendahuluan Pemupukan Lewat Daun Pada Tanaman Kopi. Menara Perkebunan. Vol. 2 Hlm. 22 - 27.
- Salisbury dan Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan III. Perkembangan Tumbuhan dan Fisiologi Lingkungan. (Terjemahan Diah R. Lukmana dan Sumaryono). ITB. Bandung.
- Sinukaban, N. 1981. Pengolahan Tanah Konservasi Pada Pertanian Tanaman Padi dan Jagung. Risalah hasil penelitian tanaman pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Haryadi, S.S. 1989. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Sumarno. 1987. Teknik Budidaya Kacang Tanah. Sinar Baru. Bandung.
- Sutarto, I.V., Harnoto, dan S.A. Rais. 1988. Kacang Tanah. Puslitbangtan. Bogor.

Rahayu, A.Y. · T.A.D. Haryanto · S. N. Iftitah

Pertumbuhan dan hasil padi gogo hubungannya dengan kandungan prolin dan 2-acetyl-1-pyrroline pada kondisi kadar air tanah berbeda

Growth and yield of aromatic upland rice related to proline and 2-acetyl-1-pyrroline content at different soil water content

Diterima : 15 November 2016/Disetujui : 15 Desember 2016 / Dipublikasikan : 30 Desember 2016
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The objectives of this study was to know the responses of upland rice under different soil water content on growth and yield, and proline and 2-acetyl-1-pyrroline contents. The experiment was conducted in Tidar Magelang University from September 2012 to March 2013. Randomized Complete Block Design with factors of upland rice variety viz. Inpago Unsoed-1, JSPGA 136, Situbagendit and Mentik Wangi, and different soil water content viz. 100 % of field capacity and 50 % of field capacity were tested. The observed variables were plant height (cm), total number of tillers (stems), number of productive tillers (stems), total root length (m), flowering time (day), harvest time (day), length of panicle (cm), number of grain per panicle, 1000 grain weight (g), grain weight per hill (g), proline content (μ M/g) and 2-acetyl-1-pyrroline content (ppm). In general, at 50 % field capacity plant growth and yield upland rice were low but it was high results on proline and 2-acetyl-1-pyrroline contents. The experiment showed that Mentik wangi variety had the high results on plant growth and yield and contents of proline and 2-acetyl-1-pyrroline at 50 % field capacity of soil water content.

Keywords: Upland rice · Soil water content · Plant growth · Yield · Proline · 2-acetyl-1-pyrroline

Dikomunikasikan oleh Sakhidin

Rahayu, A.Y.¹ · T.A.D. Haryanto² · S. N. Iftitah³

¹⁾ Laboratorium Agroekologi, Program Studi

Agroteknologi, Fakultas Pertanian Unsoed

Jln. Dr. Soeparno, Karangwangkal, Purwokerto 53123

²⁾ Lab. Pemuliaan Tanaman, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Unsoed,

³⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Jl. Kapten Suparman 39 Magelang

Korespondensi e-mail: nurul.untidar@gmail.com

Sari Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons varietas padi gogo pada kadar air tanah berbeda terhadap pertumbuhan, hasil dan kandungan prolin dan 2-acetyl-1-pyrroline biji. Penelitian dilaksanakan di Universitas Tidar Magelang mulai bulan September 2012 sampai dengan Maret 2013. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap terdiri atas dua faktor yaitu varietas padi gogo (Inpago Unsoed-1, galur JSPGA 136, varietas Situ-bagendit (non-aromatik) dan varietas Mentik Wangi) dan tingkat kadar air tanah (100 % kapasitas lapang dan 50 % kapasitas lapang). Variabel pengamatan meliputi: tinggi tanaman (cm), jumlah anakan total per rumpun (batang), jumlah anakan produktif (batang), total panjang akar (m), umur berbunga (hst), umur panen (hst), panjang malai (cm), jumlah bulir per malai, bobot 1000 biji (g), bobot biji per rumpun (g), kandungan prolin (μ M/g) dan kandungan 2-acetyl-1-pyrroline (ppm). Secara umum padi gogo yang ditanam pada kondisi kadar air tanah 50 % kapasitas lapang menghasilkan umur panen panjang dengan pertumbuhan dan hasil rendah namun memiliki kandungan prolin dan kandungan 2-acetyl-1-pyrroline lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditanam pada kondisi kadar air tanah 100 % kapasitas lapang. Namun demikian, pada kondisi kadar air tanah 50 % kapasitas lapang, varietas Mentik Wangi menunjukkan hasil tinggi pada karakter pertumbuhan dan hasil serta kandungan 2-acetyl-1-pyrroline dan kandungan prolin.

Kata kunci: Padi gogo · Kadar air tanah · Pertumbuhan · Hasil · Prolin · 2-acetyl-1-pyrroline

Pendahuluan

Komoditas pangan yang dapat dibudidayakan di lahan kering dalam mengoptimalkan ekstensifikasi pertanian guna menunjang

ketahanan pangan adalah padi gogo aromatik. Padi gogo aromatik berpotensi untuk dikembangkan sebagai salah satu usaha peningkatan produksi beras nasional dalam rangka menunjang ketahanan pangan, karena produksinya cukup tinggi yaitu antara 3,6-5,6 ton/ha. Selain itu padi gogo aromatik mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan padi gogo pada umumnya diantaranya rasa nasi pulen, produksi tinggi dan aromatik (Yuwandha, 2008).

Pada lahan kering sering terjadi kekeurangan karena pengairan pada lahan kering mengandalkan curah hujan. Oleh karena itu, pada saat musim kemarau atau tidak turun hujan seringkali tanaman padi gogo mengalami cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman terganggu. Pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan tanaman tergantung pada tingkat cekaman yang dialami dan jenis atau genotipe yang ditanam. Pengaruh awal dari tanaman yang mendapat cekaman air adalah terjadinya hambatan terhadap pembukaan stomata daun yang kemudian berpengaruh besar terhadap proses fisiologis dan metabolisme dalam tanaman. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa stres kekeringan akan menyebabkan menurunnya fotosintesis, respirasi, meningkatnya penutupan stomata, sintesis ABA, pembesaran dan pembelahan sel serta metabolisme karbon dan nitrogen.

Tanaman memiliki respons berbeda terhadap kondisi cekaman kekeringan. Salah satu respons tanaman pada kondisi cekaman kekeringan pada berbagai tanaman memperlihatkan adanya peningkatan prolin. Pada kondisi cekaman kekeringan pada berbagai tanaman memperlihatkan terjadinya peningkatan prolin. Sementara prolin merupakan bahan dasar dari terbentuknya *2-acetyl-1-pyrroline*. Oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui respons padi gogo terhadap pertumbuhan, hasil dan, kandungan prolin dan *2-acetyl-1-pyrroline* biji, sehingga dapat diketahui varietas yang memiliki potensi toleran kekeringan, dengan pertumbuhan dan hasil tinggi.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di rumah plastik Universitas Tidar Magelang, pada ketinggian tempat 360 m dpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2012 sampai dengan bulan Maret 2013. Penelitian ini menggunakan

Rancangan Acak Kelompok Lengkap pola faktorial yang diulang 3 kali, masing-masing perlakuan terdiri atas 5 polibag. Faktor pertama varietas padi gogo yang terdiri atas Inpago Unsoed-1, galur JSPGA 136, varietas Situ-bagendit (non-aromatik) dan varietas Mentik Wangi. Faktor kedua tingkat kadar air tanah yang terdiri atas kadar air tanah 100 % kapasitas lapang dan kadar air tanah 50 % kapasitas lapang. Variabel yang diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah anakan total per rumpun, jumlah anakan produktif, total panjang akar, umur berbunga, umur panen, panjang malai, jumlah bulir per malai, bobot 1000 biji, bobot biji per rumpun, kandungan prolin dan kandungan *2-acetyl-1-pyrroline*.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji varian dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95 %.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 1 respons padi gogo pada kadar air tanah terhadap pertumbuhan, hasil dan kandungan *2-acetyl-1-pyrroline* biji menunjukkan bahwa varietas memberikan perbedaan yang sangat nyata pada variabel pengamatan (tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, bobot 1000 biji, bobot biji per rumpun, kandungan prolin, dan kandungan *2-acetyl-1-pyrroline*) dan berbeda nyata pada variabel jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, total panjang akar, panjang malai dan jumlah bulir per malai.

Perlakuan kadar air tanah memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap variabel tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, panjang malai, jumlah bulir per malai, bobot biji per rumpun, dan kandungan *2-acetyl-1-pyrroline*, sedangkan pada variabel kandungan prolin hanya memberikan perbedaan yang nyata. Perlakuan kadar air tanah tidak berbeda nyata terhadap variabel jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, total panjang akar dan bobot 1000 biji. Terdapat interaksi antara varietas dengan kadar air tanah yaitu pada variabel umur panen dan kandungan *2-acetyl-1-pyrroline*.

Tabel 3 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan umur panen seiring dengan menurunnya kadar air dari 100 % kapasitas lapang menjadi 50 % kapasitas lapang. Dari seluruh kombinasi percobaan ternyata varietas Mentik Wangi pada kondisi kadar air tanah 50 %

memiliki umur panen terpanjang yaitu 159,33 hari dan umur terpendek terdapat pada varietas Situbagendit pada kadar air tanah 100 % kapasitas lapang yaitu 108 hari.

Tabel 4 menunjukkan bahwa varietas Inpago Unsoed-1, galur JSPGA 136 dan Mentik Wangi memperlihatkan peningkatan kandungan *2-acetyl-1-pyrroline*, dari kadar air tanah 100 % kapasitas lapang menjadi 50 % kapasitas lapang. Sementara itu varietas Situbagendit memiliki kandungan *2-acetyl-1-pyrroline* yang sama antara kadar air tanah 100 % kapasitas lapang dan 50 % kapasitas lapang. Pola peningkatan kandungan *2-acetyl-1-pyrroline* terlihat sama antara pada kadar air tanah 100 % kapasitas lapang dan 50 % kapasitas lapang. Semua varietas menunjukkan peningkatan kandungan *2-acetyl-1-pyrroline*.

Antar varietas Inpago Unsoed-1, galur JSPGA 136, Situbagendit dan Mentik Wangi

memperlihatkan penampilan yang berbeda pada sifat tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, umur berbunga, umur panen, panjang malai, jumlah bulir per malai, bobot 1000 biji, bobot biji per rumpun, kandungan prolin dan kandungan *2-acetyl-1-pyrroline* biji. Secara genetik keempat varietas tersebut memang berbeda sehingga menampilkan ekspresi sifat yang berbeda juga. Namun demikian tidak berarti bahwa apabila varietas yang berbeda tersebut belum tentu dalam sifat tertentu menunjukkan sifat yang sama. Hal ini ditunjukkan untuk sifat panjang akar tanaman.

Inpago Unsoed-1 dan galur JSPGA 136 memperlihatkan penampilan vege-tatif untuk sifat tinggi tanaman, anakan total, anakan produktif, umur berbunga lebih rendah dibandingkan dengan Mentik Wangi. Demikian pula untuk sifat komponen hasil (panjang malai,

Tabel 1. Analisis Ragam terhadap Berbagai Variabel Pengamatan pada Empat Varietas Padi Gogo pada Kadar Air Tanah Berbeda.

| Variabel Pengamatan | V | J | V x J |
|---|----|----|-------|
| Tinggi Tanaman (cm) | ** | ** | ns |
| Jumlah Anakan Total (batang) | * | ns | ns |
| Jumlah Anakan Produktif (batang) | * | ns | ns |
| Total panjang Akar (m) | * | ns | ns |
| Umur Berbunga (hst) | ** | ** | ns |
| Umur Panen (hst) | ** | ** | * |
| Panjang Malai (cm) | * | ** | ns |
| Jumlah Bulir per Malai | * | ** | ns |
| Bobot 1000 Biji (g) | ** | ns | ns |
| Bobot Biji per Rumpun (g) | ** | ** | ns |
| Kandungan Prolin (μ M/g) | ** | * | ns |
| Kandungan <i>2-acetyl-1-pyrroline</i> (ppm) | ** | ** | ** |

Keterangan: V = varietas, J = kadar air tanah, ns = tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata

Tabel 2. Karakter Morfologi, Fisiologi, Hasil dan Komponen Hasil Varietas Padi Gogo yang Ditanam pada Kondisi Kadar Air Tanah Berbeda.

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | Jumlah Anakan Total (batang) | Jumlah Anakan Produktif (batang) | Total Panjang Akar (m) | Umur Berbunga (hst) | Panjang Malai (cm) | Jumlah Bulir/malai (ai) | Bobot 1000 biji (g) | Bobot biji/rumpun (g) | Prolin (μ M/g) |
|-----------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| Varietas : | | | | | | | | | | |
| Inpago Unsoed-1 | 126,17 b | 34,33 b | 29,83ab | 61,62 a | 90,33 b | 17,00 ab | 95,00ab | 23,78 a | 32,42 b | 5,93 c |
| Galur JSPGA 136 | 118,67 c | 30,67 b | 26,17 b | 54,96 ab | 89,33 b | 15,00 b | 91,12b | 23,43 a | 30,76 b | 4,12 d |
| Situbagendit | 99,5 d | 40,50 a | 33,50 a | 48,38 b | 77,83 c | 17,17 ab | 87,83b | 20,28 b | 33,10 b | 8,02 b |
| Mentik Wangi | 155 a | 40,50 a | 31,83 a | 51,57 ab | 125,17 a | 18,00 a | 103 a | 20,05 b | 55,49 a | 19,38 a |
| KK (%) | | | | | | | | | | |
| Kadar air tanah: | | | | | | | | | | |
| 100% kapasitas lapang | 129,5 a | 34,67 | 30,08 | 55,36 | 92,75 b | 18,50 a | 101,08 a | 22,27 | 43,95 a | 8,54 b |
| 50% kapasitas lapang | 120,17 b | 38,33 | 30,58 | 52,90 | 98,58 a | 15,08 b | 87,42 b | 21,50 | 31,94 b | 10,19 a |
| KK (%) | 4,67 | 12,52 | 11,94 | 18,14 | 2,61 | 10,01 | 9,11 | 7,55 | 14,23 | 11,37 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada tingkat kepercayaan 95 %

Tabel 3. Pengaruh Interaksi antara Varietas dan Kadar Air Tanah terhadap Umur Panen .

| Varietas | Kadar air tanah | | | |
|-----------------|-----------------|------|----------|------|
| | 100 % KL | | 50 % KL | |
| Inpago Unsoed-1 | 127,00 b | (de) | 131,33 b | (c) |
| | B | | A | |
| Galur JSPGA 136 | 124,66 b | (e) | 130,00 b | (cd) |
| | B | | A | |
| Situbagendit | 108,00 c | (g) | 114,00 c | (f) |
| | B | | A | |
| Mentik Wangi | 148,00 a | (b) | 159,33 a | (a) |
| | B | | A | |

Keterangan:

1. Angka-angka yang diikuti huruf non kapital yang sama pada kolom yang sama (kadar air tanah) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada tingkat kepercayaan 95 %
2. Angka-angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada baris yang sama (varietas) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada tingkat kepercayaan 95 %
3. Angka-angka yang diikuti huruf non kapital yang sama di dalam tanda kurung menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada tingkat kepercayaan 95 %.

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Antara Varietas dengan Kadar Air Tanah terhadap Kandungan 2-Acetyl-1-Pyrroline.

| Varietas | Kadar air tanah | | | |
|-----------------|-----------------|------|---------|------|
| | 100 % KL | | 50 % KL | |
| Inpago Unsoed-1 | 0,022 b | (d) | 0,049 b | (c) |
| | B | | A | |
| Galur JSPGA 136 | 0,014 b | (de) | 0,044 b | (c) |
| | B | | A | |
| Situbagendit | 0,002 c | (f) | 0,007 c | (ef) |
| | A | | A | |
| Mentik Wangi | 0,092 a | (b) | 0,189 a | (a) |
| | B | | A | |

Keterangan:

1. Angka-angka yang diikuti huruf non kapital yang sama pada kolom yang sama (kadar air tanah) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada tingkat kepercayaan 95 %
2. Angka-angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada baris yang sama (varietas) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada tingkat kepercayaan 95 %
3. Angka-angka yang diikuti huruf non kapital yang sama di dalam tanda kurung menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada tingkat kepercayaan 95 %.

jumlah bulir per malai,) lebih rendah dibanding Mentik Wangi. Hal ini menyebabkan kedua varietas tersebut juga hasilnya (bobot biji per rumpun) lebih rendah dibanding Mentik Wangi. Hal ini pula sejalan dengan yang terjadi pada varietas Situbagendit yang memiliki hasil yang sama dengan Inpago Unsoed-1 dan galur JSPGA 136.

Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman yang mudah dilihat (Sitompul dan Guritno, 1995). Tinggi tanaman dan jumlah anakan total pada varietas Situbagendit menunjukkan hasil yang bertolak belakang (Tabel 2). Semakin banyak jumlah anakan total maka jumlah anakan produktif

akan semakin banyak dan tinggi tanaman semakin rendah, begitu juga panjang akar tanaman semakin rendah, hal ini diduga karena fotosintat yang dihasilkan tanaman akan didistribusikan ke seluruh bagian organ sehingga apabila distribusi-nya banyak ke pembentukan anakan akan diikuti dengan rendahnya tinggi tanam-an, begitu juga sebaliknya. Umur berbunga pada varietas Situbagendit lebih cepat dibandingkan dengan varietas lainnya, hal ini dikarenakan faktor genetik tanaman..

Mentik Wangi memiliki malai yang lebih panjang dibandingkan dengan varietas lainnya. Panjang malai merupakan salah satu komponen produksi. Hal ini akan menghasilkan jumlah

bulir per malai lebih banyak dan menghasilkan bobot biji per rumpun tertinggi. Setiap Varietas memiliki karakteristik tertentu dalam hal sifatnya. Mentik Wangi memiliki sifat tersebut sehingga hasilnya lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lain yang diuji.

Kandungan prolin tertinggi dihasilkan pada varietas Mentik Wangi sehingga menghasilkan kandungan *2-acetyl-1-pyrroline* yang tinggi juga karena Mentik Wangi merupakan padi aromatik, dimana aroma padi disebabkan oleh senyawa kimia yang mudah menguap. Aroma padi dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik. Berdasarkan hasil penelitian Buttery *et al.* (1983), *2-acetyl-1-pyrroline* adalah senyawa kimia utama penyebab keharuman aroma pada daun pandan. Yoshihashi *et al.* (2002) mengemukakan bahwa prekursor dan sumber nitrogen *2-acetyl-1-pyrroline* pada varietas aromatik Thai Hom Mali adalah senyawa prolin. Mentik Wangi memberikan indikasi bahwa varietas tersebut toleran terhadap cekaman kekeringan.

Tanaman yang ditanam pada kondisi kadar air tanah 100 % kapasitas lapang menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi, umur berbunga lebih cepat, panjang malai lebih panjang, jumlah bulir per malai lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang ditanam pada kondisi kadar air tanah 50 % kapasitas lapang. Hal ini dikarenakan dengan pemberian air sesuai dengan kebutuhan tanaman menyebabkan proses pertumbuhan tanaman berjalan dengan baik. Dengan jumlah bulir per malai lebih banyak maka bobot biji per rumpun akan lebih besar. Respons tanaman dalam menghadapi cekaman kekeringan salah satunya adalah dengan meningkatkan jumlah prolin daun. Peran asam amino prolin adalah untuk mengatur tekanan osmotik sel tanaman sebagai upaya bertahan terhadap kondisi yang tidak menguntungkan, seperti pernyataan Ronde *et al.* (2000) yaitu semakin menurunnya kandungan air dalam tanah akan menyebabkan tanaman menginduksi prolin untuk menjaga tekanan turgor sel. Hal ini didukung pula dengan pernyataan Heldt (2005) yang menyatakan bahwa prolin berfungsi sebagai zat pelindung terhadap kerusakan daun ketika terjadi dehidrasi.

Menurut Sharp (2002), beberapa penelitian menunjukkan bahwa ketahanan terhadap cekaman kekeringan berhubungan dengan peningkatan kandungan prolin yang berperan penting dalam menjaga pertumbuhan akar pada potensial osmotik air yang rendah. Begitu pula, Hamim *et al.* (1996) dan Naiola (1996) juga

mengatakan hal yang senada, yaitu penurunan potensi osmosis, merupakan respons tanaman yang baik untuk bertahan terhadap cekaman kekeringan dengan mengakumulasi senyawa-senyawa terlarut untuk penyesuaian potensi osmosis sehingga sel-sel tanaman tetap mampu mempertahankan turgornya.

Akumulasi prolin berkontribusi pada kemampuan tanaman untuk mempertahankan diri pada kondisi stres kekeringan (Taylor, 1996). Kemampuan masing-masing tanaman ini menyebabkan respons beragam yang diakibatkan oleh cekaman kekeringan. Akumulasi jumlah prolin dianggap merupakan indikasi toleransi pada kondisi cekaman kekeringan karena prolin berfungsi sebagai senyawa penyimpan N dan osmoregulator dan atau sebagai protektor enzim tertentu (Yoshida *et al.*, 1997).

Hasil penelitian Buttery *et al.* (1983) memperlihatkan bahwa prolin merupakan senyawa dasar pembentukan *2-acetyl-1-pyrroline*. Semakin tinggi prolin yang dihasilkan oleh tanaman maka kandungan *2-acetyl-1-pyrroline* juga akan semakin tinggi. Dengan meningkatnya *2-acetyl-1-pyrroline* akan menyebabkan aromatik beras semakin tinggi. Namun beberapa hasil penelitian memperlihatkan bahwa senyawa *2-acetyl-1-pyrroline* tidak stabil sehingga beras aromatik yang disimpan dalam periode yang cukup lama kadar aromatiknya akan berkurang.

Hasil penelitian ini memperlihatkan pula bahwa terjadi interaksi antara kadar air tanah (cekaman kekeringan) dan varietas untuk variabel kandungan *2-acetyl-1-pyrroline*. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Mentik Wangi baik pada kondisi kadar air tanah 100 % kapasitas lapang maupun pada kondisi kadar air tanah 50 % kapasitas lapang mengandung *2-acetyl-1-pyrroline* lebih tinggi dibanding dengan varietas Inpago Unsoed-1, galur JSPGA 136 dan varietas Situbagendit. Hal ini memperlihatkan bahwa varietas Mentik Wangi lebih memiliki aroma yang kuat dibandingkan dengan varietas Situbagendit, galur JSPGA 136 dan varietas Inpago Unsoed-1. Senyawa *2-acetyl-1-pyrroline* merupakan senyawa tidak stabil keberadaannya pada padi. Hal ini terasa bau aroma pada padi yang telah disimpan lama jauh berkurang. Menurut Yoshihashi *et al.* (2005), kandungan *2-Acetyl-1-pyrroline* dipengaruhi oleh derajat penggilingan, waktu dan suhu penyimpanan. Kandungan *2-Acetyl-1-pyrroline* dalam beras aromatik selama penyimpanan menurun lebih cepat dengan semakin meningkatnya suhu

penyimpanan. Setiap varietas yang diuji kandungan 2-acetyl-1-pyrroline nya meningkat sejalan dengan menurunnya kadar air tanah dan setiap varietas memberikan respons yang berbeda. Peningkatan kandungan 2-acetyl-1-pyrroline akibat penurunan kadar air tanah dan sangat tergantung pada varietas yang digunakan.

Kesimpulan

1. Tanaman padi gogo yang ditanam pada kondisi kadar air tanah 50 % kapasitas lapang menghasilkan tinggi tanaman rendah (120,17 cm), umur berbunga (125,17 hari) dan umur panen lebih lama (159,3 hari) malai yang pendek (15,08 cm), jumlah bulir per malai sedikit (87,42) dan bobot biji per rumpun rendah (31,94 g) tetapi kandungan prolin dan kandungan 2-acetyl-1-pyrroline lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditanam pada kondisi kadar air tanah 100 % kapasitas lapang.
2. Varietas Mentik Wangi memiliki kandungan 2-acetyl-1-pyrroline paling tinggi pada kondisi kadar air tanah 50 % kapasitas lapang, yang didukung dengan jumlah anakan produktif banyak, malai yang panjang, jumlah bulir per malai lebih banyak, bobot biji per rumpun dan kandungan prolin tinggi, namun memiliki umur berbunga dan umur panen lama.

Daftar Pustaka

- Buttery, R.G., L.C. Ling, B.O. Juliano, and J.G. Turnbaugh. 1983. *Cooked rice aroma and 2-acetyl-1-pyrroline*. *J. Agric. Food Chem.*, 31:823-826.
- Hamim, A.D., D. Sopandie dan M. Yusuf. 1996. Beberapa Karakteristik Morfologi dan Fisiologi Kedelai Toleran dan Peka terhadap Cekaman Kekeringan. *Hayati*, 3(1):30-34
- Lin, C. F.; Hsieh, T. C.-Y.; Hoff, B. J. 1990. *Identification and Quantification of the "Popcorn"-like Aroma in Louisiana Aromatic Della Rice (Oryza sativa, L.)*. *J. Food Science.*, 55:1466-1469.
- Naiola, B. Paul. 1996. Ulas Balik. *Regulasi Osmosis pada Tumbuhan Tinggi*. *Hayati*, 3(1):1-6.
- Paule, C. M.; Powers, J. J. 1989. *Sensory and Chemical Examination of Aromatic and Nonaromatic Rices*. *J. Food Sci.*, 54:343-346.
- Ronde, J.A., Mescht, V.D., Steyn, H.F.S. 2000. *Proline Accumulation in Response to drought and heat stress in cotton*. *African Crop Science Journal*, 8(1):85-91.
- Salisbury, F.B., C.W. Ross. 1995. *Plant Physiology*. 4th edition. Wadsworth Pub.Co.747 p.
- Sanzhez, F.J., M. Manzanares, E.F. de Andres, J.L. Tenorio, L. Ayerbe. 1998. *Turgor maintenance, osmotic adjustment and soluble sugar and proline accumulation in 49 pea cultivars in respon to water stress*. *Field Crop Res.*, 59: 225-235.
- Sharp, R.E. 2002. *Interaction with ethylene: changing views on the role of abscisic acid in root and shoot growth responses to water stress*. *Plant, Cell and Environment J.* 25: 211-222
- Sitompul, M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sood, B.C., and E.A. Siddiq. 1980. *Studies on Component Quality Attributes of Basmati rice, Oryza sativa L.* *Dalam Totok, A.D.H.* 2008. *Mutiara yang Terlupakan (Upaya Peningkatan Ketahanan Pangan Melalui Pengembangan Padi Gogo Aromatik)*. *Orasi Ilmiah Pengukuhan Guru Besar*. Diakses dari:<http://pascaunsoed.files.wordpress.com/2008/04/orasi-ilmiah-guru-besar-totok-agung.pdf>
- Totok. A.D.H. 2008. *Mutiara yang Terlupakan (Upaya Peningkatan Ketahanan Pangan Melalui Pengembangan Padi Gogo Aromatik)*. *Orasi Ilmiah*. 58 h. Diakses dari: <http://pascaunsoed.files.wordpress.com/2008/04/orasi-ilmiah-guru-besar-totok-agung.pdf>
- Yamada, Y. 1984. *Plant Nutrition Under Water Stress Condition*. Pp.367-381. *Dalam Prichananda and Yungchol, P.* (eds.) *Ecology and Management of Problem Soils in Asia*. Food and fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region. Taiwan.
- Yoshiba, T. Kiyosue, K. Nakashima, K. Yamaguchi, Shinozaki and K. Shinozaki, 1997. *Regulation of levels of proline as an osmolyte in plants under waterstress*. *Plant Cell Physiology* 38 (10):1095 – 1102.
- Yoshihashi, T., Huong, N. T. T., Surojanametakul, V., Tungtrakul, P., Varanyanond, W. 2005. *Efect of Storage Conditions on 2-Acetyl-1-pyrroline Content in Aromatic Rice Variety, Khao Dawk Mali 105*. *Journal of Food Scienc.*, 70(1) :S34-S37.
- Yuwandha. W. 2008. *Prospek Pengembangan Padi Gogo Aromatik Dalam Upaya Menunjang Ketahanan Pangan (Online)*. <http://cdisindonesia.wordpress.com/2008/03/31/prospek-pengembangan-padi-gogo-aromatik-dalam-upaya-menunjang-ketahanan-pangan/>

